



Reabilitação de Edifícios Históricos

ANA RITA MARTINS CERQUEIRA

agosto de 2018

REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

ANA RITA MARTINS CERQUEIRA

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

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE CONSTRUÇÕES

Orientador: Eng.º Paulo Augusto Ribeiro Guedes

Supervisor: Eng.º Luís Miguel Xufre Pacheco dos Santos (CACAO CIVIL ENGINEERING, LDA)

JUNHO DE 2018

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Índice de Texto	ix
Índice de Figuras.....	xiii
Glossário.....	xvii
Abreviaturas	xix
CAPÍTULO 1 Introdução.....	1
CAPÍTULO 2 Reabilitação Urbana – Perspetiva Histórica.....	5
CAPÍTULO 3 A Reabilitação em Portugal.....	13
CAPÍTULO 4 Caraterização Arquitetónica e Construtiva do Património Edificado	23
CAPÍTULO 5 Casos de Estudo	47
CAPÍTULO 6 Considerações Finais.....	85
Referências Bibliográficas	87
Anexos	89

RESUMO

A reabilitação urbana é uma forma de intervenção estendida ao património edificado com o intuito de prolongar a sua vida útil através de obras de beneficiação de carácter estrutural, construtivo e de segurança. Nesse sentido, o presente documento aborda o tema da reabilitação de edifícios de acordo com dados estatísticos referentes à construção nova e a fogos reabilitados, assim como os incentivos existentes em Portugal, a legislação em vigor e a documentação relevante na proteção dos edifícios com valor patrimonial. Neste relatório de estágio inserem-se, ainda, três casos de estudo acompanhados ao longo do estágio curricular e enquadrados no tema da reabilitação que detêm como objetivo a exposição das características construtivas dos edifícios, das anomalias detetadas e as intervenções de reabilitação efetuadas de forma a devolver a salubridade às edificações. Do período decorrido em ambiente empresarial obteve-se a experiência associada à realização dos componentes necessários à execução de uma intervenção, assim como a situações imprevistas que ocorreram durante as empreitadas. Retira-se a ilação da elevada degradação do património edificado devido à ausência de operações de manutenção e a consequente complicação da intervenção de reabilitação associada ao grau de degradação. É fundamental o conhecimento e respeito pela realidade pré-existente à operação de modo a adotar as técnicas, materiais e procedimentos exigidos em qualquer projeto de reabilitação, bem como obedecer aos princípios gerais da reabilitação – autenticidade, reversibilidade e compatibilidade.

Palavras-chave: centro histórico, edifícios antigos, património cultural, reabilitação urbana.

ABSTRACT

The urban rehabilitation is a form of intervention extended to the built heritage in order to prolong its life through maintenance of structural, constructive and security character. Accordingly, this document addresses the issue of building rehabilitation through statistical data relating to new construction and rehabilitated dwellings as well as existing incentives in Portugal, current legislation and relevant documentation on the protection of buildings with a heritage value. This internship report also includes three case studies followed over the curricular internship and framed in the rehabilitation subject, which aim at exposing the constructive characteristics of the buildings, the detected anomalies and the rehabilitation interventions carried out in order to restore health to buildings. During the period in business environment, the experience associated with the realization of the components necessary for the execution of an intervention was obtained, as well as unforeseen situations that occurred during the work contracts. It is possible to conclude the high degradation of the built heritage due to lack of maintenance and the consequent complication of the rehabilitation intervention associated with the degree of degradation. The knowledge and respect for the pre-existing reality are crucial in order to adopt the techniques, materials and procedures required in any rehabilitation project, as well as obey the general principles of rehabilitation – authenticity, reversibility and compatibility.

Keywords: cultural heritage, historic center, old buildings, urban rehabilitation.

ÍNDICE DE TEXTO

CAPÍTULO 1	Introdução.....	1
1.1	Considerações Iniciais.....	1
1.2	Empresa de Acolhimento.....	2
1.3	Trabalhos Realizados	2
1.4	Estrutura do Relatório	3
CAPÍTULO 2	Reabilitação Urbana – Perspetiva Histórica.....	5
2.1	Cartas do Património	5
2.1.1	Carta de Atenas	5
2.1.2	Carta Internacional sobre a Conservação e Restauro dos Monumentos e dos Sítios (Carta de Veneza).....	6
2.1.3	Carta Europeia do Património Arquitetónico.....	7
2.1.4	Carta Internacional sobre a Salvaguarda das Cidades Históricas (Carta de Washington).....	8
2.1.5	Documento de Nara sobre a Autenticidade	8
2.1.6	Carta da Reabilitação Urbana Integrada (Carta de Lisboa)	9
2.1.7	Princípios para a Conservação e o Restauro do Património Construído (Carta de Cracóvia)	9
2.2	Legislação Portuguesa.....	10
2.2.1	RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas	10
2.2.2	RJRU – Regime Jurídico da Reabilitação Urbana	10
2.2.3	RERU – Regime Excecional para a Reabilitação Urbana	11
2.2.4	Lei n.º 107/2001	11
2.2.5	Decreto-Lei n.º 138/2009	12
2.2.6	Decreto-Lei n.º 309/2009	12

CAPÍTULO 3	A Reabilitação em Portugal.....	13
3.1	A Reabilitação de Edifícios e a Construção Nova.....	14
3.2	Incentivos à Reabilitação Urbana.....	17
3.2.1	RECRIA.....	17
3.2.2	REHABITA.....	18
3.2.3	RECRIPH.....	19
3.2.4	SOLARH.....	19
3.2.5	IFRRU 2020.....	20
3.2.6	Reabilitar para Arrendar.....	22
CAPÍTULO 4	Caraterização Arquitetónica e Construtiva do Património Edificado.....	23
4.1	Fundações.....	23
4.2	Paredes Exteriores.....	26
4.2.1	Paredes Resistentes.....	26
4.2.2	Paredes de Tabique.....	30
4.3	Paredes Interiores.....	32
4.4	Pavimentos.....	33
4.5	Tetos.....	34
4.6	Escadas Interiores.....	36
4.7	Coberturas.....	37
4.8	Vãos Exteriores e Interiores.....	43
CAPÍTULO 5	Casos de Estudo.....	47
5.1	Caso de Estudo I – Habitação Multifamiliar na Rua de Cedofeita.....	47
5.1.1	Descrição do Edifício.....	47
5.1.2	Anomalias Detetadas.....	55
5.1.3	Intervenção.....	58
5.1.4	Trabalhos Realizados.....	61
5.2	Caso de Estudo II – Habitação Multifamiliar nas Escadas do Codeçal.....	63

5.2.1	Descrição do Edifício.....	63
5.2.2	Anomalias Detetadas.....	66
5.2.3	Intervenção.....	66
5.2.4	Trabalhos Realizados.....	70
5.3	Caso de Estudo III – Igreja Paroquial de Nossa Senhora da Conceição - Guimarães.....	71
5.3.1	Descrição do Edifício.....	71
5.3.2	Anomalias Detetadas.....	76
5.3.3	Intervenção.....	78
5.3.3.1	Cobertura.....	80
5.3.3.2	Paredes.....	81
5.3.3.3	Pavimentos.....	82
5.3.3.4	Vãos Exteriores e Interiores.....	82
5.3.3.5	Outros Trabalhos.....	83
5.3.4	Trabalhos Realizados.....	83
CAPÍTULO 6	Considerações Finais.....	85
6.1	Conclusões.....	85
6.2	Desenvolvimentos Futuros.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Número de edifícios clássicos muito degradados ou com necessidade de grandes reparações, por NUTS III (INE, 2013).....	14
Figura 3.2 – Número de fogos concluídos em obras de construção nova e reabilitação (INE, 2013).....	15
Figura 3.3 – Número de fogos concluídos, entre 1991 e 2011, em obras de reabilitação segundo o tipo de obra (INE, 2013).	16
Figura 3.4 – Número de fogos concluídos em obras de reabilitação, por NUTS III (INE, 2013).....	16
Figura 4.1 – Tipos de fundações diretas (Moreira, 2009).	24
Figura 4.2 – Fundação semidireta com poços e arcos (adaptado de Appleton, 2003).....	25
Figura 4.3 – Fundação indireta de estacas de madeira (Moreira, 2009).	26
Figura 4.4 – Exemplos de paredes exteriores de alvenaria de pedra na cidade do Porto.....	27
Figura 4.5 – Exemplos de azulejos do edificado do Porto.....	27
Figura 4.6 – Exemplo de um óculo, fresta e postigo.	28
Figura 4.7 – Exemplos de cachorros.....	28
Figura 4.8 – Exemplo de platibanda.	29
Figura 4.9 – Exemplos de paredes exteriores em tabique (Freitas, 2012).....	30
Figura 4.10 – Tipos de uniões entre prumos, frechais, travessanhos e vergas (Freitas, 2012).	31
Figura 4.11 – Exemplo de uma parede de frontal.....	32
Figura 4.12 – Exemplo construtivo de uma parede interior de tabique (Carvalho, 2017).....	32
Figura 4.13 – Tipos de ligações entre o pavimento e a parede resistente (Appleton, 2003).	34
Figura 4.14 – Tipos de soalhos característicos de edificado (Costa, 1955).....	34
Figura 4.15 – Exemplo de teto em “camisa e saia”.....	35
Figura 4.16 – Exemplos de tetos com ornatos.	36

Figura 4.17 – Tipos de escadas (Freitas, 2012).....	36
Figura 4.18 – Componentes de uma escada interior (adaptado de Costa, 1955).....	37
Figura 4.19 – Exemplos de asnas.....	38
Figura 4.20 – Estrutura das coberturas tradicionais portuenses (Mascarenhas, 2007).....	39
Figura 4.21 – Exemplos de claraboias.	40
Figura 4.22 – Exemplos de trapeiras.	41
Figura 4.23 – Exemplo de um algeroz.	41
Figura 4.24 – Exemplos de beirados.....	42
Figura 4.25 – Exemplos de gárgulas.	42
Figura 4.26 – Exemplos de portas exteriores.....	43
Figura 4.27 – Exemplos de janelas de sacada e de peito.	44
Figura 4.28 – Exemplos de janelas de guilhotina.	44
Figura 4.29 – Exemplos de vãos interiores (Freitas, 2012).....	45
Figura 5.1 – Vista aérea do edifício (maps.google.pt).....	47
Figura 5.2 – Delimitação da Área de Reabilitação Urbana do Centro Histórico do Porto (Porto Vivo, SRU).	48
Figura 5.3 – Plantas de arquitetura do edifício (Germano de Castro Pinheiro, Arquitectos).	50
Figura 5.4 – Fachadas do edifício.	50
Figura 5.5 – Edifício anexo (NCREP, 2017).....	51
Figura 5.6 – Pórtico em betão armado (NCREP, 2017).....	52
Figura 5.7 – Paredes de tabique (NCREP, 2017).....	52
Figura 5.8 – Zona da claraboia (NCREP, 2017).	53
Figura 5.9 – Estrutura dos pavimentos (NCREP, 2017).....	54
Figura 5.10 – Escada interior (NCREP).....	54
Figura 5.11 – Cobertura (NCREP, 2017).....	55
Figura 5.12 – Esquema estrutural das asnas existentes no edifício (NCREP, 2017).....	55
Figura 5.13 – Caminho de térmitas (NCREP, 2017).	56

Figura 5.14 – Anomalias em paredes (NCREP, 2017).....	57
Figura 5.15 – Fissuras em tetos (NCREP, 2017).....	57
Figura 5.16 – Proposta de intervenção no edifício (Germano de Castro Pinheiro, Arquitectos).....	59
Figura 5.17 – Solução estrutural proposta para a cobertura (Sem escala. Lima Engenharia).	60
Figura 5.18 – Exemplo de mapa de medições da cobertura.	61
Figura 5.19 – Exemplo de mapa de quantidades de vigas a substituir.	62
Figura 5.20 – Exemplo de cronograma financeiro.	62
Figura 5.21 – Perfil representativo das Escadas do Codeçal (Carvalho, 2017).	63
Figura 5.22 – Alçado e corte longitudinal do edifício (Arquiteto Nuno Rocha).	64
Figura 5.23 – Plantas da arquitetura do edifício (Arquiteto Nuno Rocha).....	65
Figura 5.24 – Proposta de intervenção no edifício (Arquiteto Nuno Rocha).	68
Figura 5.25 – Intervenção na claraboia do edifício.	69
Figura 5.26 – Solução existente e proposta da cobertura (Arquiteto Nuno Rocha).	69
Figura 5.27 – Exemplo de mapa de quantidades de vãos interiores.	70
Figura 5.28 – Exemplo de porta do tipo P8 e P12 presente no mapa de quantidades.....	71
Figura 5.29 – Igreja Paroquial de Nossa Senhora da Conceição em fase de obra.	72
Figura 5.30 – Solução existente do edifício (Miguel Malheiro Augusto Costa, Arquitectos).....	74
Figura 5.31 – Alçado principal da Igreja de Nossa Senhora da Conceição (Miguel Malheiro Augusto Costa, Arquitectos).....	75
Figura 5.32 – Proposta de intervenção no edifício (Miguel Malheiro Augusto Costa, Arquitectos).	79

GLOSSÁRIO

Algeroz – Canal entrecortado destinado a recolher as águas pluviais provenientes do telhado e encaminhá-las para os tubos de queda.

Balaústres – Pequenas colunas alinhadas que sustentam corrimãos e guarda-corpos.

Bomba (de escada) – Vazio delimitado pelo corrimão situado no centro das escadas, que permite iluminar o interior da caixa de escadas no caso da existência de uma claraboia.

Cornija – Conjunto de várias molduras salientes da parede em que se inserem e que servem de remate superior.

Couceiras – Elementos verticais de portas ou janelas sobre os quais estas giram e onde se aplicam as dobradiças.

Fasquiado – Conjunto de tiras de madeira (fasquias) de pequenas dimensões e forma trapezoidal, com o intuito de fixar argamassas.

Frechal – Viga de madeira assente sobre as linhas das asnas em todo o comprimento da cobertura. Viga de madeira utilizada na construção de paredes de tabique.

Pinázio – Pequenas fasquias de madeira que servem de fixação entre os dois vidros de um caixilho de portas e janelas.

Prumo – Elemento vertical de madeira utilizado na construção de paredes de tabique.

Ripado – Conjunto de ripas de madeira sobre o qual se assentam as telhas de uma cobertura.

Samblagem – Encaixe entre duas peças de madeira.

Trapeira – Conjunto de uma janela vertical e estrutura de madeira implantado na água da cobertura, para iluminação e ventilação.

Travessa – Elementos horizontais constituintes de uma janela ou porta.

Travessanho – Barrote de madeira interrompido, disposto horizontalmente entre os prumos das estruturas de tabiques.

GLOSSÁRIO

Verga – Peça horizontal do emolduramento de um vão, apoiada nas ombreiras de uma porta ou janela com a finalidade de transmitir esforços verticais às paredes adjacentes às aberturas.

ABREVIATURAS

ACRRU – Área Crítica de Recuperação e Reconversão Urbanística

ARU – Área de Reabilitação Urbana

ICOMOS – International Council of Monuments and Sites (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios)

IHRU – Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana

IIP – Imóvel de Interesse Público

INE – Instituto Nacional de Estatística

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

OSB – Oriented Strand Board (Painel de Tiras de Madeira Orientadas)

RERU – Regime Excecional para a Reabilitação Urbana

RGEU – Regulamento Geral da Edificações Urbanas

RJRU – Regime Jurídico da Reabilitação Urbana

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

ZIP – Zona de Intervenção Prioritária

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente relatório é referente ao estágio elaborado no âmbito da unidade curricular Dissertação/Projeto/Estágio (DIPRE) do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil – Ramo de Construções do Instituto Superior de Engenharia do Porto, tendo como objetivo a exposição de todos os trabalhos desenvolvidos durante a realização do estágio curricular, na área da reabilitação de edifícios antigos na cidade do Porto.

Portugal é um país marcado pela grande quantidade de edifícios que caracterizam as diferentes épocas históricas, associadas a distintos estilos arquitetónicos, sendo de todo o interesse que se preserve o seu valor patrimonial através de operações de restauro e reabilitação com vista a proteger o valor cultural que os mesmos materializam. As grandes cidades, de um modo geral, são caracterizadas pela degradação temporal e carências físicas do edificado, resultante da inexistência de operações de manutenção. Esta ausência de cuidados provoca uma degradação profunda dos elementos construtivos constituintes dos edifícios, e em consequência surge o comprometimento da sua segurança e o aumento dos custos associados às intervenções de reabilitação. É necessário e urgente que se promova a reabilitação dos edifícios e da sua envolvente de modo a conseguir recuperar zonas históricas, tais como a da cidade do Porto.

No entanto, proceder a uma intervenção de reabilitação de um edifício não é uma tarefa simples. É um processo complexo e moroso que acarreta diversas particularidades e inúmeras condicionantes devidas às características próprias e variantes de cada edifício.

No presente relatório de estágio serão retratados três casos de estudo com especificidades inerentes ao seu tipo de edifício, originando interesse na sua apresentação.

1.2 EMPRESA DE ACOLHIMENTO

A CACAO – CIVIL ENGINEERING nasceu em 2012 e presta serviços de construção, no domínio da reabilitação das construções e reforço de estruturas.

A empresa surgiu após ter sido identificada, nos mercados nacional e internacional, a necessidade de prestar um serviço de elevada qualidade que agregasse o conhecimento e o saber fazer no setor das Infraestruturas de Transportes.

A CACAO detém meios próprios, bem como conta com uma rede de parceiros, consultores e especialistas nas mais diversas áreas de engenharia e construção, o que lhe permite desenvolver a sua atividade num âmbito muito alargado da reabilitação de edifícios, intervindo desde as construções classificadas como Património Arquitetónico, às Construções Antigas e Construções Recentes.

Tal obriga à seleção de técnicas e práticas de execução devidamente adequadas ao contexto de cada intervenção, como são exemplo o respeito pelos princípios de autenticidade e intervenção mínima no Património Arquitetónico, ou a compatibilidade dos materiais empregues sobre Construções Antigas.

A empresa apresenta especialização nas rodovias e ferrovias, estudo de viabilidade, estudo prévio, projeto de execução, revisão de projeto, coordenação de projeto e consultoria e assessoria técnica.

No que se refere aos casos de estudo retratados no presente relatório de estágio, a CACAO foi responsável pela execução das intervenções de reabilitação.

1.3 TRABALHOS REALIZADOS

Durante o estágio curricular efetuou-se o acompanhamento das obras em curso na empresa que serviriam como casos de estudo do presente relatório, todas elas com caráter e dimensões distintas, nas zonas do Grande Porto e de Guimarães.

O primeiro caso de estudo, situado na rua de Cedofeita, não foi possível acompanhar a sua intervenção devido a atrasos inerentes à empreitada. No entanto, foi realizado todo o trabalho prévio e necessário à realização da sua intervenção de reabilitação.

No segundo caso de estudo, situado nas Escadas do Codeçal, observou-se o início dos trabalhos a realizar na casa burguesa, porém não foi possível assistir ao seu término devido ao curto período de tempo passado na entidade empresarial.

Relativamente ao terceiro caso de estudo, situado na cidade de Guimarães, durante o tempo decorrido em estágio curricular, foi possível acompanhar as intervenções de reabilitação da cobertura da capela-mor e da cobertura e paredes exteriores da habitação do sacristão.

No geral, foi realizado o estudo aprofundado dos elementos constituintes dos projetos referentes aos casos de estudo mencionados nos parágrafos anteriores, nomeadamente os projetos de arquitetura, estabilidade, drenagem de águas pluviais e residuais, abastecimento de água, eletricidade e possíveis relatórios associados e necessários à execução da obra, assim como o desenvolvimento de planeamentos económicos e técnicos.

1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de estágio desenvolve-se ao longo de 6 capítulos.

O primeiro capítulo é constituído pelas considerações iniciais onde são abordadas as necessidades existentes no edificado presente em Portugal devido às suas carências físicas. Apresenta-se de uma forma breve a empresa onde se realizou o estágio curricular, bem como todos os trabalhos executados na entidade empresarial.

O segundo capítulo do presente relatório consiste na análise da legislação portuguesa em vigor no que diz respeito à temática da reabilitação de edifícios e salvaguarda do património, bem como os documentos relevantes na proteção de edifícios com valor cultural, designados por Cartas do Património.

No terceiro capítulo é abordado o assunto da reabilitação em Portugal, apresentando dados estatísticos fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística relativos à construção nova e aos fogos reabilitados, assim como os incentivos existentes inseridos no tema da reabilitação urbana.

No quarto capítulo é apresentada a construção típica dos edifícios antigos presentes na cidade do Porto, desde as fundações à cobertura, passando pelos materiais constituintes e dimensões associadas.

No quinto capítulo são apresentados os três casos de estudo acompanhados ao longo do período de estágio curricular. Cada caso de estudo exhibe uma particularidade associada e, portanto, torna-se uma mais-valia no enriquecimento e conhecimento pessoal acerca do tema da reabilitação. Em cada caso de estudo é apresentada a descrição do edifício objeto de reabilitação, nomeadamente as suas tipologias construtivas sendo feita uma exposição das anomalias presentes verificadas durante a inspeção visual ao edifício, apresentando-se a intervenção a realizar de forma a reabilitar as edificações bem como os projetos caracterizadores da ação.

No sexto e último capítulo são apresentadas as considerações finais relativas ao trabalho efetuado, expondo-se as conclusões retiradas ao longo do mesmo e as dificuldades sentidas durante o planeamento e execução da obra, bem como possíveis desenvolvimentos futuros dentro do tema.

CAPÍTULO 2

REABILITAÇÃO URBANA – PERSPETIVA HISTÓRICA

2.1 CARTAS DO PATRIMÓNIO

O conceito de património encontra-se associado às vertentes Mundial, Cultural e Natural. O Património da Humanidade, ou Património Mundial, remete à importância histórica e cultural de bens materiais e intangíveis e define-se por edifícios e sítios, nomeadamente cidades, monumentos, bosques, montanhas e lagos, que merecem ser preservados pela herança de importância excepcional que poderá ser transmitida às gerações futuras.

Até ao final do século XIX, o património arquitetónico apenas tinha sido alvo de preocupação nacional, sendo que a maior parte da legislação referente ao tema da proteção de edifícios com valor histórico na Europa data desse período.

Os primeiros documentos relativos à necessidade de preservação do património arquitetónico mundial datam de 1931 e representam um marco na sua história pois refletem a consciência da necessidade de implementação de documentos normativos na ressalva das características históricas e culturais dos monumentos alvos de preservação.

Das conferências realizadas em várias cidades da Europa resultam inúmeras Cartas Patrimoniais com o claro objetivo de funcionarem como documentos de referência à reabilitação de monumentos com valor patrimonial, através do estabelecimento de diretrizes e critérios a respeitar.

As Cartas Patrimoniais serão apresentadas por ordem cronológica crescente de maneira a que seja evidente o progresso dos princípios associados ao património arquitetónico.

2.1.1 Carta de Atenas

A elaboração da Carta de Atenas resultou do I Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos realizado de 21 a 30 de outubro de 1931 em Atenas, Grécia. O Congresso contou com a participação de 24 países que apresentavam a mesma preocupação relativamente à conservação e restauração do património edificado, de onde resultaram uma série de diretrizes, nomeadamente:

- **Valorização dos monumentos:** o respeito pelo caráter e fisionomia das cidades é recomendado, especialmente nas vizinhanças dos monumentos antigos, relativamente à construção de novos edifícios;
- **Materiais de restauração:** é permitido o uso sensato de materiais de construção modernos, nomeadamente o betão armado, nos casos em que seja necessária a consolidação estrutural;
- **Deterioração dos monumentos:** devido à dificuldade de formular regras gerais relativas à agressividade dos agentes atmosféricos, aconselha-se a partilha entre os países de informações e trabalhos realizados na área;
- **Técnica de conservação:** previamente à restauração sugere-se a análise do quadro patológico do edifício; quando se tratar de ruínas, impõe-se a conservação escrupulosa através da recolocação de elementos originais encontrados e os materiais novos necessários deverão ser sempre identificáveis;
- **Colaboração internacional:** espera-se a colaboração técnica e moral dos Estados com o objetivo de favorecer a conservação dos monumentos artísticos e históricos; refere-se a importância de ações educativas de sensibilização e divulgação do interesse *pela proteção dos testemunhos de todas as civilizações*; por fim faz referência à necessidade de cada Estado publicar um inventário dos seus monumentos históricos nacionais acompanhado de fotografias e descrições.

A Carta de Atenas define, então, os aspetos legais, os aspetos técnico-construtivos e os princípios reguladores de cada ação de intervenção num monumento de caráter patrimonial.

2.1.2 Carta Internacional sobre a Conservação e Restauro dos Monumentos e dos Sítios (Carta de Veneza)

É sabido que a Carta de Atenas constituiu um marco importante na evolução da consciencialização relativa ao património arquitetónico, porém as suas diretrizes assentavam em conceitos generalizados que não apresentavam soluções para problemas mais complexos e diversificados, sendo necessário, então, a atualização dos seus princípios e a ampliação do seu âmbito.

Desta necessidade surge o II Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos realizado de 25 a 31 de maio de 1964 em Veneza, Itália. Do culminar do Congresso, foi redigida a Carta de Veneza, caracterizada pelo melhoramento das especificidades apresentadas na Carta de Atenas.

A Carta de Veneza, no artigo 1.º, alarga o conceito de monumento histórico englobando “[...] a criação arquitetónica isolada bem como o sítio rural ou urbano que testemunhe uma civilização particular, uma

evolução significativa ou um acontecimento histórico.”. Este conceito não só se estende aos grandes edifícios, mas também aos mais modestos que, com o tempo, adquiriram um significado cultural.

Na Carta de Veneza integram as seguintes diretrizes:

- **Conservação:** à conservação dos monumentos está associada a sua manutenção permanente; encontra-se estabelecido que o monumento é indissociável da História e, portanto, qualquer deslocação de uma parte integrante do mesmo não é tolerada, excetuando casos de salvaguarda;
- **Restauro:** fica definida a necessidade de conservar os valores estéticos e históricos dos monumentos, respeitando a compatibilização dos materiais e a autenticidade da edificação; o restauro deverá ser sempre precedido e acompanhado de um estudo arqueológico e histórico do monumento; a consolidação estrutural pode ser assegurada por técnicas modernas, contando que as técnicas tradicionais não se verifiquem suficientes e que a sua eficácia tenha sido comprovada e garantida; no caso de um edifício apresentar vários estilos, não se justifica a preferência de um em detrimento de outro;
- **Sítios monumentais:** é necessário haver cuidados especiais com os sítios monumentais objeto de reabilitação, com vista a assegurar a sua integridade, sanidade, organização e valorização;
- **Escavações:** qualquer escavação deverá executar-se em conformidade com as normas científicas e com a “Recomendação Definidora dos Princípios Internacionais a Aplicar em Matéria de Escavações Arqueológicas” adotada pela UNESCO em 1956;
- **Documentação e publicação:** todas as fases dos trabalhos de conservação, restauro e escavação deverão ser fotografadas e documentadas, sendo que toda a documentação associada será guardada nos arquivos de um organismo público.

2.1.3 Carta Europeia do Património Arquitectónico

A Carta Europeia do Património Arquitectónico surge após o Conselho da Europa ter declarado 1975 como o Ano Europeu do Património Arquitectónico. Deste modo, todos os países da Europa se empenharam em fazer chegar ao público geral a importância dos valores culturais, sociais e económicos que os monumentos históricos acarretam, por forma a incutir sensibilização e consciencialização na população.

Após ter sido redigida a 26 de setembro de 1975, a Carta Europeia do Património Arquitectónico foi adotada pelo Comité de Ministros do Conselho da Europa e anunciada no Congresso sobre o Património Arquitectónico Europeu, reunido em Amesterdão entre 21 e 25 de outubro de 1975.

O Conselho da Europa reconheceu a necessidade e a importância da criação de uma linguagem comum que decretasse os princípios gerais em que as autoridades responsáveis e o público em geral pudesse

basear a sua ação. Esta abordagem completa e unificada do assunto que é a sensibilização da população representa um dos principais objetivos da Carta Europeia.

Devido a não ser suficiente que apenas se declare princípios, o Conselho da Europa comprometeu-se em aprofundar os meios e formas de aplicação dos mesmos que se encontram descritos na Carta Europeia do Património Arquitetónico aos diversos países que constituem a Europa, bem como melhorar progressivamente a legislação existente dedicada ao tema do património arquitetónico.

Tal como expresso na Carta de Veneza, a Carta Europeia do Património Arquitetónico reafirma a importância de considerar o património arquitetónico como um todo, isto é, o monumento em associação com a sua envolvente.

2.1.4 Carta Internacional sobre a Salvaguarda das Cidades Históricas (Carta de Washington)

O Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS) promoveu a redação de um documento, adotando-o na sua 8.^a Assembleia-Geral que teve lugar em Washington, D.C. nos Estados Unidos da América, a 15 de outubro de 1987. O documento ficou conhecido como Carta Internacional sobre a Salvaguarda das Cidades Históricas ou Carta de Washington e apresenta definições de carácter relevante para a compreensão da questão que era o património cultural nas sociedades.

A Carta salienta o valor das cidades, centros e bairros históricos como *“expressões materiais da diversidade das sociedades através da História”* na medida em que, derivado da ação humana da qual se desenvolveram, todas deixaram um legado para a posteridade e, portanto, consideram-se históricas e com valores próprios a preservar.

A Carta de Washington surge como complemento da Carta de Veneza, definindo princípios e objetivos, métodos e instrumentos na área de atuação da salvaguarda das cidades e bairros históricos que sofrem de ameaças de degradação, desagregação e destruição devido ao modo de urbanização nascido na era industrial e que se encontra presente em todas as sociedades.

2.1.5 Documento de Nara sobre a Autenticidade

O Documento de Nara sobre a Autenticidade foi desenvolvido com inspiração na Carta de Veneza e o intuito de promover um maior respeito pela diversidade cultural e patrimonial na ação da conservação. O Documento surge da Conferência de Nara sobre a Autenticidade, reunida em Nara, Japão, entre 1 e 6 de novembro de 1994.

Um dos princípios defendidos pelo Documento consiste na submissão do bem a um teste de autenticidade onde se verifica o seu desenho, materiais, técnicas construtivas e a envolvente em que se insere. A autenticidade não se classifica simplesmente pela forma e estruturas originais do edifício, mas sim todas

as suas modificações e adições provocadas ao longo do tempo, sendo que estas possuem um valor histórico e artístico.

A ideia central apresentada no Documento baseia-se na autenticidade ser um fator essencial na atribuição de valor ao monumento e que dela resulta uma diversidade cultural, espiritual e intelectual e, portanto, a sua atribuição deverá ser feita considerando o contexto cultural em que o monumento se insere.

2.1.6 Carta da Reabilitação Urbana Integrada (Carta de Lisboa)

A Carta de Lisboa resultou de uma ponderação conjunta entre Portugal e o Brasil de onde surgiu o I Encontro Luso-Brasileiro de Reabilitação Urbana, realizado em Lisboa, em outubro de 1995. O Encontro representa um marco devido às conclusões que beneficiariam os dois países em questão.

A Carta institui os princípios de orientação nas intervenções, bem como os caminhos associados à sua aplicação. Estabelece que o Homem deverá ser o centro das reabilitações por forma a melhorar as condições de vida nos Centros Históricos, utilizando a conservação e preservação do edificado como instrumento desse objetivo.

Para além de definir vários conceitos associados ao tema da reabilitação, a Carta de Lisboa reconhece a complexidade associada às intervenções e expressa a necessidade de preservação dos Centros Históricos bem como a indispensabilidade de pesquisas históricas e sociológicas em qualquer operação de reabilitação urbana.

2.1.7 Princípios para a Conservação e o Restauro do Património Construído (Carta de Cracóvia)

A Carta de Cracóvia surge da Conferência Internacional sobre Conservação “Cracóvia 2000”, a 26 de outubro de 2000, na Cracóvia, Polónia. A Carta atua com base nos diversos valores presentes na Carta de Veneza, verificando-se um notório progresso do conceito de conservação. Tendo como objetivo principal a conservação e restauro do Património, são apresentadas várias recomendações acerca do assunto, bem como a constante necessidade de evolução por intermédio de investigação.

O documento defende a conservação do património arquitetónico, urbano e paisagístico, em consonância com o meio envolvente, através de intervenções de manutenção, restauro, renovação, reparação e reabilitação.

As ações de manutenção e reparação constituem a base essencial a todos os processos de conservação do Património, e a estas inclui-se as investigações prévias, testes, inspeções, controlos, acompanhamento dos trabalhos e do seu comportamento pós-realização, sendo que deve ser privilegiada a estratégia de conservação a longo prazo.

A Carta de Cracóvia defende ainda que devem ser evitadas reconstruções de partes significativas de um edifício quando este apresentar diversos estilos arquitetónicos, bem como a autenticidade dos materiais associados, respeitando o seu valor característico e integridade.

2.2 LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

A legislação portuguesa representa uma das condicionantes com mais relevância no setor da construção e diversifica-se de acordo com as exigências atribuídas ao estilo de vida e ambiente socioeconómico de cada época.

Seguidamente será referenciada a legislação que se encontra em vigor, aplicável ao tema principal da reabilitação urbana, e, portanto, necessária a qualquer tipo de intervenção, assim como a legislação enquadrada no tema da proteção, valorização e salvaguarda do património cultural.

2.2.1 RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas

O Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de agosto de 1951, tem sido objeto de constantes adaptações devido à evolução das técnicas de construção das edificações, apresentando a última alteração através do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro.

O RGEU surge com a necessidade de implementar condições de salubridade, estética e segurança das edificações. Assim, apresenta diretrizes para a criação, preservação ou aperfeiçoamento da envolvente exterior de maneira a tornar a vida da população mais salubre, bem como promover o desenvolvimento dos núcleos urbanos e rurais.

2.2.2 RJRU – Regime Jurídico da Reabilitação Urbana

O Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 307/2009 de 23 de outubro e com última alteração efetuada pelo Decreto-Lei n.º 88/2017, de 27 de julho, apresenta e considera como objetivo principal a substituição de “[...] *um regime que regula essencialmente um modelo de gestão das intervenções de reabilitação urbana, centrado na constituição, funcionamento, atribuições e poderes das sociedades de reabilitação urbana, por um outro regime que proceda ao enquadramento normativo da reabilitação urbana ao nível programático, procedimental e de execução*”.

O RJRU visa:

- Flexibilizar e simplificar os procedimentos de criação de Áreas de Reabilitação Urbana (ARU);
- Regular a reabilitação urbana de edifícios ou frações, mesmo os localizados fora de áreas de reabilitação urbana, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos e em que a

intervenção de reabilitação seja justificada e destinada a conceder adequadas características de desempenho e de segurança.

2.2.3 RERU – Regime Excecional para a Reabilitação Urbana

O Regime Excecional para a Reabilitação Urbana (RERU), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 53/2014, de 8 de abril, constitui um regime temporário em vigor até 9 de abril de 2021 e aplicável aos edifícios ou frações que apresentem uma data de construção superior a 30 anos ou a edifícios ou frações que se localizem em áreas de reabilitação urbana, sempre que estes se destinem apenas ao uso habitacional.

Este regime temporário permite que as obras de reabilitação urbana possam prescindir de determinadas normas técnicas orientadas para a construção nova e não para a reabilitação de edifícios existentes, quando estas possam constituir um impedimento à reabilitação urbana.

2.2.4 Lei n.º 107/2001

A Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro institui as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural e estabelece como direito e dever de todos os cidadãos o ato de preservar, defender e valorizar o património cultural.

A política do património cultural rege-se pelos seguintes princípios gerais:

- **Inventariação:** é garantido o levantamento sistemático, atualizado e exaustivo dos bens culturais existentes com vista à sua identificação;
- **Planeamento:** os instrumentos e recursos mobilizados e as medidas adaptadas resultam de uma prévia e adequada planificação e programação;
- **Coordenação:** articulação e compatibilização do património cultural com as políticas de ordenamento do território, de ambiente, de educação e formação, de apoio à criação cultural e de turismo;
- **Eficiência:** são garantidos os padrões de cumprimento das imposições vigentes e dos objetivos previstos e estabelecidos;
- **Inspeção e prevenção:** por intermédio da formação de organismos, processos e controlos adequados, é impedida a desfiguração, degradação ou perda de elementos integrantes do património cultural;
- **Informação:** é promovida a recolha sistemática de dados e concedido o respetivo acesso tanto aos cidadãos e organismos interessados como às organizações internacionais competentes;

- **Equidade:** os encargos, ónus e benefícios resultantes da aplicação do regime de proteção e valorização do património cultural são repartidos com igualdade;
- **Responsabilidade:** as intervenções e atos que possam afetar a integridade do património cultural serão devidamente ponderados;
- **Cooperação internacional:** é necessário reconhecer e dar efetividade aos deveres de colaboração, informação e assistência internacional.

2.2.5 Decreto-Lei n.º 138/2009

O Decreto-Lei n.º 138/2009, de 15 de junho, surge no seguimento do regime jurídico estabelecido pela Lei n.º 107/2001 e constitui o Fundo de Salvaguarda do Património Cultural. Este Fundo possui autonomia administrativa e financeira e tem como objetivo a resposta às necessidades de salvaguarda de bens culturais em situações de emergência. No entanto, proporciona igualmente a possibilidade de uma política programada de aquisição, reabilitação, conservação e restauro de bens com interesse cultural.

O Fundo de Salvaguarda destina-se a financiar medidas de proteção e valorização relativas a imóveis, conjuntos e sítios integrados na lista do património mundial, assim como bens culturais classificados, ou em vias de classificação, que se encontrem em risco de destruição, perda ou deterioração.

2.2.6 Decreto-Lei n.º 309/2009

O Decreto-Lei n.º 309/2009, de 23 de outubro, surge no desenvolvimento do regime jurídico estabelecido pela Lei n.º 107/2001 e define o procedimento de classificação de bens culturais imóveis, o regime das zonas de proteção e o estabelecimento das regras para a elaboração do plano de pormenor de salvaguarda. Atualmente apresenta a última alteração efetuada pelo Decreto-Lei n.º 265/2012, de 28 de dezembro.

O Decreto-Lei promove a compatibilização da proteção do património cultural com o ordenamento do território e o desenvolvimento sustentável das comunidades.

CAPÍTULO 3

A REABILITAÇÃO EM PORTUGAL

Portugal encontra-se no ponto de viragem no que respeita à forma de acesso à habitação. Verifica-se um declínio da cultura da construção e aquisição de habitação nova e uma ascensão da reabilitação de edifícios e do arrendamento habitacional. A chave é explorar as potencialidades que o parque edificado degradado providencia e, nesse sentido, a reabilitação de edifícios irá desempenhar um papel essencial na revitalização das cidades. De facto, é possível perceber que uma reabilitação bem concretizada altera significativamente as condições de vida dos moradores e preserva a identidade do património edificado. A reabilitação é, portanto, um conjunto de instrumentos e processos que agilizam o desenvolvimento e a regeneração das cidades de maneira a assegurar a longevidade do património arquitetónico edificado e que este não caminhe para o abandono e, conseqüentemente, a ruína.

A intervenção em edifícios antigos necessita de ser justificada, de forma sustentada, pelo diagnóstico efetuado à necessidade e dimensão da dita intervenção. É fundamental o conhecimento e respeito pela realidade pré-existente à operação de modo a adotar as técnicas e procedimentos exigidos em qualquer projeto de reabilitação, bem como obedecer aos princípios gerais da reabilitação – autenticidade, reversibilidade e compatibilidade.

As intervenções devem reger-se pelo propósito de valorizar o património, tendo em consideração os materiais e sistemas construtivos existentes, pelo que se exige uma intervenção cuidada e compatível com as existências. Assim sendo, a intervenção deverá envolver, sempre que possível, a utilização de materiais e técnicas tradicionais, de forma a garantir a preservação da identidade dos edifícios e, simultaneamente, o respeito pelos princípios ditados pelas Cartas e Recomendações Internacionais, visando a reversibilidade, compatibilidade e o baixo impacto das soluções a adotar.

O parque habitacional português (INE, 2013), em 2011, era formado por cerca de um milhão de edifícios que requeriam intervenção devido ao seu estado de conservação, sendo que estes edifícios apresentavam a singularidade de terem sido construídos até 1945 e caracterizarem-se por possuir um ou dois pisos sustentados por uma estrutura vertical de alvenaria de pedra ou cerâmica. De entre este universo, 156 312 edifícios necessitavam de grandes reparações devido ao seu avançado estado de degradação, constituindo, portanto, um objeto privilegiado para intervenções de reabilitação.

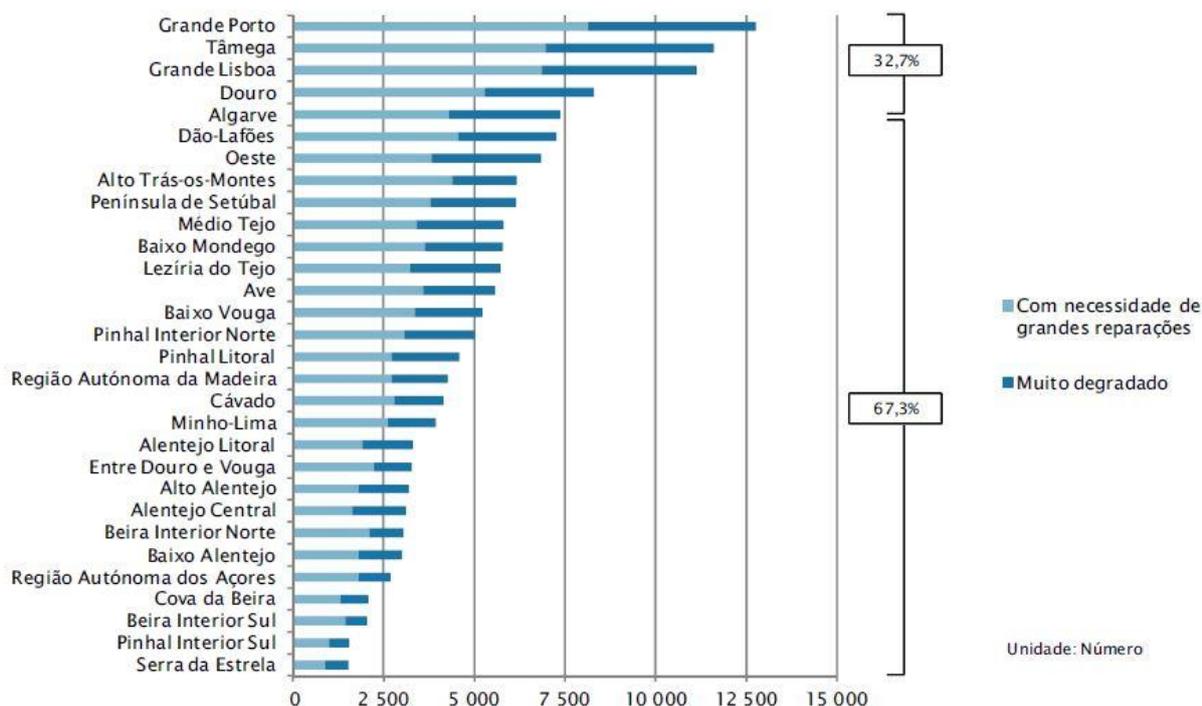


Figura 3.1 – Número de edifícios clássicos muito degradados ou com necessidade de grandes reparações, por NUTS III (INE, 2013).

Como é visível no gráfico acima, a distribuição regional dos edifícios que formavam o parque habitacional português até à data de 2011, cerca de 1/3 (32,7%) desses edifícios carentes de grandes reparações ou muito degradados situavam-se nas regiões do Grande Porto, Tâmega, Grande Lisboa, Douro e Algarve.

Na Figura 3.1 encontra-se explícita a distribuição dos edifícios carentes de grandes reparações ou muito degradados enquadrados em cinco regiões de especial enfoque, bem como a evidência de que o Grande Porto é a região com mais necessidades ao nível da reabilitação de edifícios.

3.1 A REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS E A CONSTRUÇÃO NOVA

O Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro e alterado pela Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto, define reabilitação de edifícios como “[...] a forma de intervenção destinada a conferir adequadas características de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva a um ou a vários edifícios, às construções funcionalmente adjacentes incorporadas no seu logradouro, bem como às frações eventualmente integradas nesse edifício, ou a conceder-lhes novas aptidões funcionais, determinadas em função das opções de reabilitação urbana prosseguidas, com vista a permitir novos usos ou o mesmo uso com padrões de desempenho mais elevados, podendo compreender uma ou mais operações urbanísticas” (alínea (i) do artigo 2.º).

Efetuada uma comparação entre a construção nova de edifícios habitacionais e a reabilitação, através de dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística, verifica-se que entre 1991 e 2011, o número de fogos reabilitados apresentou duas fases distintas de evolução. No período de 1991 a 2001, é notório um crescimento progressivo do número de fogos concluídos em construções novas relativamente ao número de fogos reabilitados que apenas apresentam um valor ligeiramente acima de dois mil fogos por ano. No período de 2002 a 2011 verificou-se uma diminuição significativa do número de fogos concluídos em construções novas e um crescimento do número de fogos reabilitados. Apesar deste aumento, o número de fogos concluídos em construções novas continuou a ser significativamente superior ao número de fogos reabilitados.

A abordagem comparativa entre os valores relativos à construção nova e à reabilitação (Figura 3.2), apresenta uma redução significativa do número de fogos concluídos em construções novas com um decréscimo de 75,1% entre o ano de 2002 e 2011.

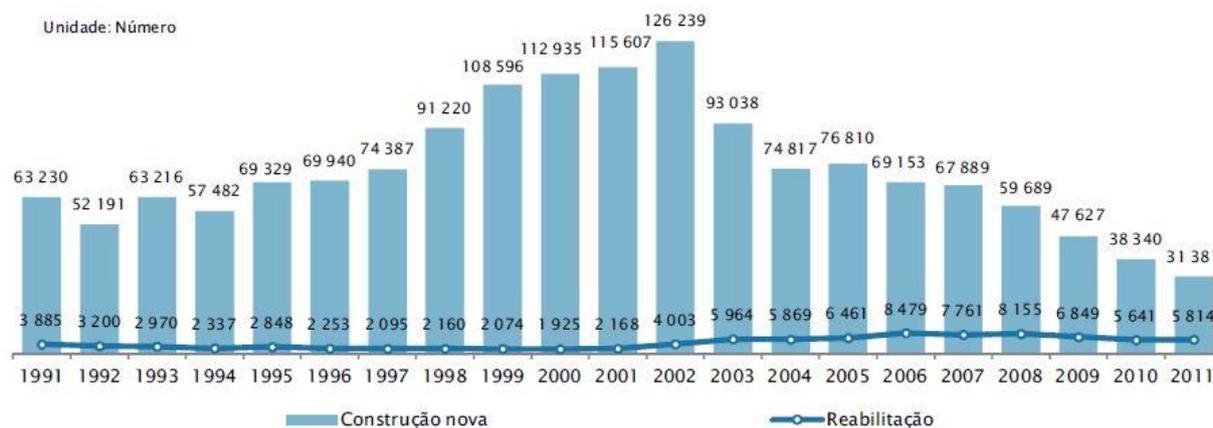


Figura 3.2 – Número de fogos concluídos em obras de construção nova e reabilitação (INE, 2013).

O Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU) apresenta ainda a definição de reabilitação urbana como “[...] a forma de intervenção integrada sobre o tecido urbano existente, em que o património urbanístico e imobiliário é mantido, no todo ou em parte substancial, e modernizado através da realização de obras de remodelação ou beneficiação dos sistemas de infraestruturas urbanas, dos equipamentos e dos espaços urbanos ou verdes de utilização coletiva e de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação ou demolição dos edifícios” (alínea (j) do artigo 2.º).

Tendo em mente a definição de reabilitação urbana e a Figura 3.3 relativa à reabilitação dos fogos, verifica-se que esta operação foi maioritariamente resultado de obras de ampliação, logo seguidas de obras de alteração. Embora seja visível o ganho da importância das obras de reconstrução ao longo da última década, os valores da sua importância foram reduzidos relativamente aos valores apresentados pelas obras de ampliação e alteração.

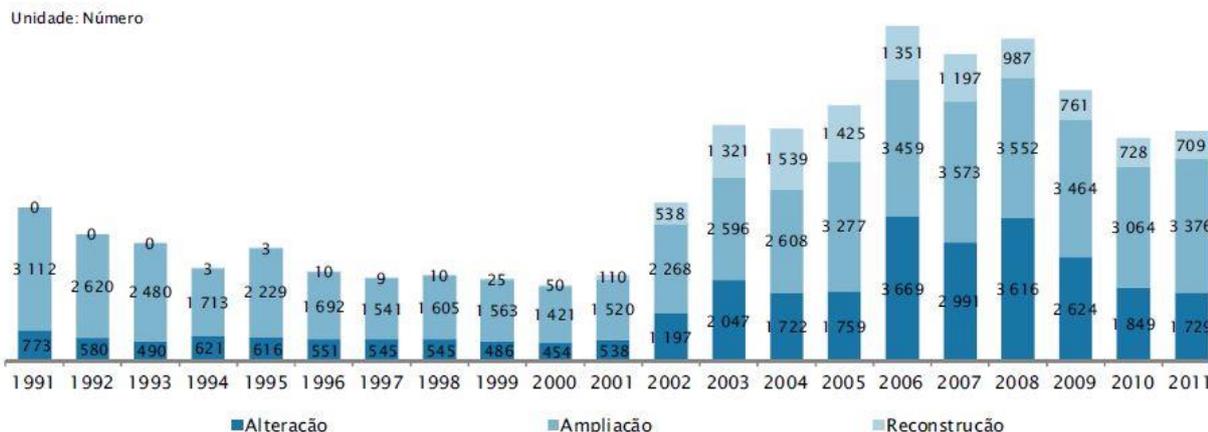


Figura 3.3 – Número de fogos concluídos, entre 1991 e 2011, em obras de reabilitação segundo o tipo de obra (INE, 2013).

Do culminar de todos os dados apresentados resulta um gráfico (Figura 3.4) representativo do número de fogos concluídos em obras de reabilitação nas regiões mais afetadas pelo número existente, no seu núcleo, de edifícios carentes de grandes reparações ou muito degradados, sendo possível notar um registo superior ao da maioria das regiões representativas de Portugal, com um especial enfoque na região da Grande Lisboa.

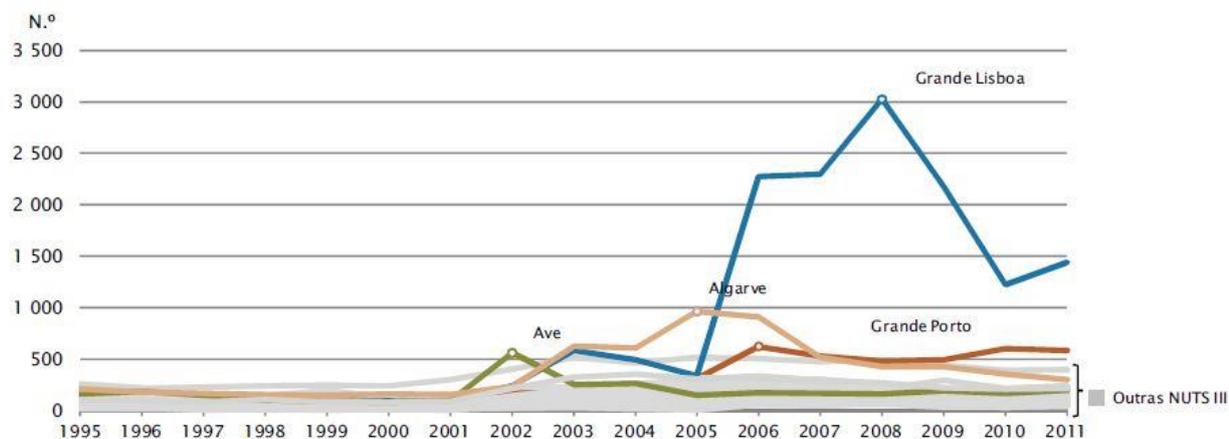


Figura 3.4 – Número de fogos concluídos em obras de reabilitação, por NUTS III (INE, 2013).

A reabilitação de edifícios exige abordagens, metodologias e técnicas com especificações que lhe são inerentes, provocando que se evidencie a complexidade associada ao seu processo, o que a torna distinta da construção nova.

A reabilitação possibilita a preservação do património edificado e a reutilização dos edifícios existentes, tendo sempre presente e em consideração as exigências regulamentares que lhe são associadas, no que diz respeito, nomeadamente, à verificação dos requisitos de segurança e conforto.

3.2 INCENTIVOS À REABILITAÇÃO URBANA

Desde há cerca de quatro décadas que Portugal reconheceu a necessidade de intervencionar os edifícios existente no parque habitacional, desenvolvendo estratégias para a recuperação do património edificado por forma a combater a degradação evidenciada nos edifícios arrendados.

Neste sentido destacam-se os programas de incentivo à reabilitação de edifícios, nomeadamente o RECRIA, REHABITA, RECRIPH, SOLARH, IFRRU 2020 e Reabilitar para Arrendar.

3.2.1 RECRIA

O Regime Especial de Comparticipação na Recuperação de Imóveis Arrendados (RECRIA) instituído pelo Decreto-Lei n.º 4/88, de 14 de janeiro, tem vindo a ser aperfeiçoado ao longo dos anos, tendo sido efetuada a última alteração pela Portaria n.º 1172/2010, de 10 de novembro.

O programa RECRIA visa o financiamento da execução das obras de conservação e beneficiação que permitam a recuperação de fogos e imóveis que apresentem estado de degradação, mediante concessão de incentivos fornecidos pelo Estado e pelo município onde se encontra inserido o imóvel. Destinado à recuperação de imóveis de arrendamento, o IHRU e a respetiva Câmara Municipal concedem uma comparticipação a fundo perdido. Estão elegíveis para beneficiação do programa RECRIA os senhorios e proprietários de fogos cuja renda tenha sido objeto de correção extraordinária, assim como os inquilinos e os municípios que se substituam aos senhorios na realização das obras em fogos com rendas suscetíveis da dita correção.

A comparticipação concedida é suportada em 60% pela administração central, por intermédio do IHRU, e 40% pela administração local correspondente ao município ou 80% pelo IHRU e 20% pelo município nas obras de recuperação parcial, na reparação ou renovação de telhados ou terraços de cobertura. O valor da comparticipação pode aumentar em 10%, desde que as obras visem a adequação dos prédios às Medidas Cautelares de Segurança contra Riscos de Incêndio nos Centros Urbanos Antigos, aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de dezembro. Os requerentes beneficiam ainda da redução de 5% da taxa do IVA à totalidade do custo da obra em prédios recuperados com o apoio do Estado.

Os incentivos atuam de forma singular, não podendo ser acumuláveis com outras comparticipações ou subsídios, pelo que, caso a acumulação suceda, serão aplicadas reduções ao incentivo. Na exceção inserem-se os benefícios atribuídos através do programa SOLARH.

O programa RECRIA impõe condições relativas à execução das obras de conservação e beneficiação do imóvel, nomeadamente:

- As obras deverão iniciar num prazo de 90 dias após a notificação do deferimento do pedido;

- Com a aprovação do pedido de financiamento, o requerente deverá informar nos 15 dias prévios do início e conclusão das obras.

O Decreto-Lei n.º 329-C/2000 apresenta ainda a possibilidade de os senhorios ou proprietários terem acesso a um financiamento de modo a fazer face aos encargos associados a obras não comparticipadas através do IHRU ou de outra entidade autorizada para o efeito. No entanto, o valor concedido pelas entidades deverá ser reembolsado no caso de o respetivo fogo ser vendido, sofra alterações do uso a que se destina nos oito anos subsequentes à aprovação do pedido de incentivo ou esteja desabitado num período superior a seis meses durante os oito anos posteriores à conclusão da obra. Caso o requerente do financiamento seja a Câmara Municipal em substituição do senhorio, os fogos ou imóvel só poderão ser alienados após o reembolso integral das despesas realizadas pelo município, valor ao qual acrescem 10% de encargos gerais de administração, sendo que o montante da dívida ao município fica assinalado no registo predial.

3.2.2 REHABITA

O Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas (REHABITA) instituído pelo Decreto-Lei n.º 105/96, de 31 de julho, apresenta a última alteração introduzida pela Portaria n.º 1172/2010, de 10 de novembro, e foi criado como uma extensão do programa RECRUA de modo a dar resposta às situações não contempladas no programa precedente, concretamente à reabilitação de áreas urbanas antigas que sejam declaradas como áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística (ACRRU), sendo exclusivamente aplicado aos núcleos históricos que se insiram nesta categoria de reabilitação e que possuam planos de urbanização, planos de pormenor ou regulamentos urbanísticos aprovados.

O Regime visa apoiar a execução de obras de conservação, beneficiação ou reconstrução de edifícios habitacionais bem como as ações de realojamento provisório ou definitivo de agregados familiares que destas possam resultar, no âmbito de uma operação municipal de reabilitação urbana dos núcleos urbanos históricos, através do financiamento concedido pelos acordos de colaboração entre o IHRU, as Câmaras Municipais e as instituições de crédito autorizadas.

As obras de reabilitação que se encontrem integradas no REHABITA e comparticipadas pelo RECRUA usufruem de um acréscimo de 10% de comparticipação a fundo perdido desde que visem a adequação dos edifícios ao disposto nas Medidas Cautelares de Segurança Contra Riscos de Incêndio nos Centros Urbanos Antigos, aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de dezembro.

À semelhança do apresentado pelo RECRUA, no caso de a Câmara Municipal se inserir na condição de senhorio ou proprietário na realização das obras de reabilitação, esta poderá recorrer a empréstimos bonificados por forma a financiar o valor das obras não comparticipadas.

3.2.3 RECRIPH

O Regime Especial de Comparticipação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal (RECRIPH), criado através do Decreto-Lei n.º 106/96, de 31 de julho, tem por objetivo o financiamento da execução de obras de conservação e beneficiação que promovam a recuperação de espaços comuns de imóveis antigos constituídos em regime de propriedade horizontal.

Numa fase inicial, dispõem de acesso ao Programa os condóminos de edifícios habitacionais construídos até à data de entrada em vigor do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), instituído pelo Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de agosto de 1951, ou posteriores a essa data caso a licença de utilização tenha sido emitida até 1 de janeiro de 1970. No entanto, além das condições impostas anteriormente, o edifício necessita de ser composto por, pelo menos, quatro frações autónomas podendo uma delas ser afeta ao exercício de uma atividade de comércio ou pequena indústria hoteleira aberta ao público.

Relativamente às condições de financiamento, o RECRIPH comparticipa em 20% do valor total das obras, sendo que esse valor corresponderá a 60% de financiamento pelo IHRU e 40% pelo município. À semelhança do sucedido no Programa RECRIFA, o IHRU também dispõe de um financiamento bonificado sobre o valor das obras não comparticipadas. Adicionalmente, os condóminos poderão aceder a um financiamento para a realização de obras nas frações autónomas, desde que já tenham sido realizadas todas as obras nas partes comuns do edifício ou tenha havido deliberação da Assembleia de Condóminos no sentido da sua realização.

Ao valor desta comparticipação acrescem 10% caso se pretenda a adaptação do edifício às Medidas Cautelares de Segurança contra Riscos de Incêndio em Centros Urbanos Antigos, instituídas pelo Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de dezembro.

Com o deferimento do pedido de financiamento, o requerente dispõe de 90 dias para iniciar as obras, devendo informar o IHRU, nos 15 dias subsequentes ao início e conclusão das mesmas.

3.2.4 SOLARH

O Programa de Solidariedade de Apoio à Recuperação de Habitação (SOLARH) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 7/99, de 8 de janeiro, apresenta a última alteração com o Decreto-Lei n.º 250/2015, de 25 de novembro, tendo por finalidade a concessão de empréstimos sem juros pelo IHRU por forma a permitir a realização de obras de conservação aos seguintes casos:

- Agregados familiares com habitação própria permanente e fracos recursos económicos;
- Habitações devolutas que detenham como proprietários os municípios, instituições particulares de solidariedade social, pessoas coletivas de utilidade pública administrativa com fins assistenciais e cooperativas de habitação e construção;

- Habitações devolutas com pessoas singulares como proprietárias.

Com o Programa SOLARH surge a possibilidade da colocação de fogos devolutos no mercado que detenham pessoas singulares como proprietárias, que até à data de criação deste documento não beneficiavam do regime de apoio financeiro. As obras de conservação e beneficiação têm como condição base o rendimento anual bruto da pessoa ou agregado familiar.

Existem várias condições a verificar de modo a obter a aprovação para empréstimo, sendo importante destacar que o valor máximo a ser atribuído por habitação para as obras de conservação e beneficiação é de 11 971,15 euros e que o prazo máximo para amortização do dito empréstimo é de 30 anos.

Com a aprovação do empréstimo, as obras devem ser iniciadas no período máximo de seis meses e concluídas até doze meses a contar da mesma data, excetuando os casos devidamente justificados e aceites pelo IHRU.

O SOLARH, além de facultar aos requerentes os meios financeiros fundamentais à reposição das condições de salubridade e habitabilidade da habitação, promove também o aumento da oferta de habitações para arrendamento com valores de renda compatíveis com os estratos sociais de menor rendimento.

3.2.5 IFRRU 2020

O programa IFRRU 2020 – Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas foi criado no âmbito do Portugal 2020 e apresenta como objetivo principal o financiamento de operações de reabilitação urbana a nível nacional.

O IFRRU 2020 disponibiliza o financiamento vocacionado especificamente para apoiar a reabilitação urbana e, complementarmente, a eficiência energética na habitação. É pretendido conceder apoios que correspondem a empréstimos com condições mais vantajosas em comparação com as existentes no mercado, para a reabilitação integral de edifícios situados em áreas de reabilitação urbana que se destinem ao uso habitacional, comercial e equipamentos de utilização coletiva por forma a promover a fixação de pessoas e atividades económicas nessas áreas.

O Programa alia a reabilitação urbana às soluções de eficiência energética mais adequadas, possibilitando a diminuição do consumo anual de energia primária nas habitações numa ótica de urbanismo sustentável.

Estão elegíveis para beneficiação do Programa qualquer entidade, singular ou coletiva, pública ou privada, com título que lhe possibilite a realização da intervenção.

O IFRRU apoia as operações de reabilitação integral de edifícios com idade igual ou superior a 30 anos ou, no caso de idade inferior, que apresentem um nível de conservação igual ou inferior a 2, correspondendo às classificações de “mau” ou “péssimo”, (nas condições explícitas no Decreto-Lei n.º 266-B/2012, de 31

de dezembro); espaços e unidades industriais abandonadas; e edifícios de habitação social. Complementarmente, o IFRRU apoia as medidas de eficiência energética enquadradas nas intervenções.

As despesas apoiadas pelo IFRRU relativas às obras de reabilitação são as seguintes:

- Trabalhos de construção civil e outros trabalhos de engenharia;
- Realização de estudos, planos, projetos, atividades preparatórias e assessorias diretamente ligados à operação, incluindo a elaboração de estudos de viabilidade financeira, quando aplicável;
- Aquisição de equipamentos imprescindíveis à reabilitação do edifício (exemplo elevadores, AVAC, desde que não enquadráveis nas componentes de eficiência energética descritas adiante);
- Fiscalização, coordenação de segurança e assistência técnica;
- Testes e ensaios;
- Aquisição de edifícios e terrenos, construídos ou não construídos;
- IVA;
- Revisões de preços decorrentes da legislação aplicável e do contrato, até ao limite de 5% do valor elegível dos trabalhos executados.

As despesas elegíveis referentes à componente da eficiência energética apresentam-se em seguida:

- Ao nível do aumento da eficiência energética:
 - Intervenções na envolvente opaca dos edifícios, com o objetivo de proceder à instalação de isolamento térmico em paredes, pavimentos, coberturas e caixas de estores;
 - Intervenções na envolvente envidraçada dos edifícios, para melhoramento do desempenho energético;
 - Intervenções nos sistemas de produção de água quente sanitária (AQS) e em outros sistemas técnicos, através da otimização dos sistemas existentes ou da sua substituição por sistemas de elevada eficiência;
 - Iluminação interior;
 - Instalação de sistemas e equipamentos que permitam a contabilização dos consumos de energia;
 - Intervenções nos sistemas de ventilação, iluminação e outros sistemas energéticos das partes comuns dos edifícios, que permitam gerar economias de energia.
- Ao nível da promoção de energias renováveis para autoconsumo:

- Instalação de painéis solares térmicos para produção de água quente sanitária e climatização;
- Instalação de sistemas de produção de energia para autoconsumo a partir de fontes de energia renovável.

Os apoios financeiros são concedidos através de empréstimos ou garantias, não podendo ser acumuláveis:

- Empréstimos – concedidos pelos bancos selecionados para gestão dos apoios IFRRU 2020, com maturidades até 20 anos; períodos de carência equivalentes ao período do investimento (duração da obra) com adição de 6 meses (máximo de 4 anos); e taxas de juro abaixo das praticadas no mercado para investimentos da mesma natureza;
- Garantias – associadas a empréstimos concedidos pelos mesmos bancos, destinando-se a projetos que não dispõem de garantia bastante.

Às intervenções de reabilitação podem ser atribuídos, adicionalmente, os benefícios fiscais passíveis de atribuição, nomeadamente ao nível do IMI (Imposto Municipal sobre os Imóveis), IMT (Imposto Municipal sobre a Transmissão Onerosa de Imóveis) e IVA (Imposto sobre o Valor Acrescentado). De referir que o IFRRU atribui um montante de investimento máximo, por operação, de 20 milhões de euros.

3.2.6 Reabilitar para Arrendar

O programa Reabilitar para Arrendar (RpA) define como objetivo principal o financiamento de operações de reabilitação em edifícios com idade igual ou superior a 30 anos cujo fim a que se destinam seja maioritariamente habitacional e que às frações se aplique o arrendamento nos regimes de renda apoiada ou de renda condicionada.

Este programa tem uma verba inicial de 50 milhões de euros, contando com o apoio financeiro do Banco Europeu de Investimento e do Banco de Desenvolvimento do Conselho da Europa. Podem candidatar-se a este programa pessoas singulares ou coletivas, de natureza privada ou pública, que sejam proprietárias de edifícios ou que demonstrem direitos e poderes sobre os mesmos. Os edifícios candidatos ao programa deverão inserir-se preferencialmente em áreas de reabilitação urbana.

O financiamento previsto é realizado sobre a forma de empréstimo a 30 anos com início na data da primeira utilização e carência de capital até 10 anos, salvo no caso da entidade gestora ser um município, caso este em que o prazo é até 2anos, com início na data da primeira utilização.

CAPÍTULO 4

CARATERIZAÇÃO ARQUITETÓNICA E CONSTRUTIVA DO PATRIMÓNIO EDIFICADO

Devido à importância que tem vindo a ser atribuída à preservação do património edificado, surge um crescente interesse no que diz respeito ao estudo dos edifícios antigos. Importa salientar a definição de edifício antigo como *“aquele que foi construído antes do advento do betão armado como material estrutural dominante, ou seja, antes do aparecimento do cimento Portland, recorrendo portanto a materiais e tecnologias tradicionais para a construção dos diferentes elementos constitutivos, materiais e técnicas que têm origem quase perdida no tempo, mas que foi herdada, e nem sempre bem compreendida e aplicada, da tradição romana de construir”*, que, segundo Appleton (2003), se traduz numa definição limitadora relacionada com o facto do betão armado ter induzido rápidas e profundas alterações nos procedimentos de construção de edifícios considerados habituais até à data. Durante séculos, a construção recorreu sistematicamente aos mesmos materiais “naturais” dominantes. A madeira, a pedra, a areia, o barro e a cal formaram, assim, uma tendência no que diz respeito à construção típica portuguesa.

No decorrer deste capítulo será apresentada uma descrição pormenorizada das soluções construtivas e arquitetónicas mais correntes na construção do edificado antigo da cidade do Porto.

4.1 FUNDAÇÕES

As fundações presentes no edificado antigo da cidade do Porto constituem-se por sapatas isoladas ou contínuas de alvenaria de pedra. As fundações apresentam três tipologias (Appleton, 2003):

- **Fundações diretas**, constituídas pelo prolongamento das paredes resistentes, com a mesma largura ou com um ligeiro alargamento, até ao terreno;
- **Fundações semidiretas**, caracterizadas pelos poços de alvenaria de pedra elevados por arcos de alvenaria de pedra ou tijolo;

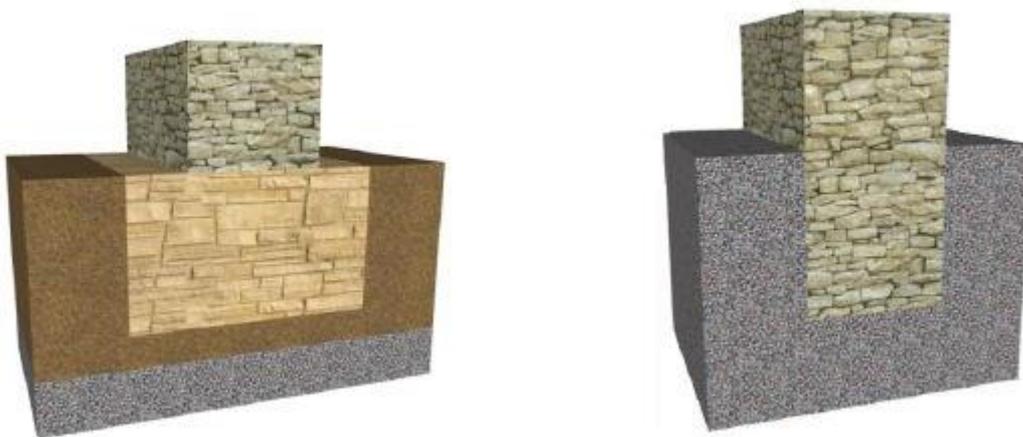
- **Fundações indiretas**, compostas por estacarias de madeira e com a particularidade de efetuarem o atravessamento de aterros e formações recentes e atingindo estratos profundos do solo resistente.

Este elemento estrutural permite a transmissão dos esforços causados pela superestrutura ao terreno de fundação, sendo que este deve possuir capacidade resistente para os absorver e manter a sua estabilidade estrutural.

A fundação pode ser vista como o elemento de transição entre a parede de alvenaria e o terreno de fundação, e devido à menor resistência que o terreno apresenta, a sobrelargura garante a existência de uma área de contato superior, o que, para uma mesma força de compressão, diminui a tensão exercida pela parede no solo de fundação.

A segunda razão para a utilização de sobrelargura na fundação consiste na absorção de alguns desvios que possam surgir devido ao trabalho de implantação e construção de uma fundação não ser muito minucioso, e, portanto, poderem estar associados maiores erros de execução. A sobrelargura permite, então, uma implementação mais rigorosa e menos condicionada da superestrutura.

Relativamente às fundações que não apresentam sobrelargura, como é o caso apresentado na Figura 4.1b), esta pode ser dispensada no caso de o solo de fundação apresentar grande resistência, coesão e capacidade de carga. Detemos como exemplo destes solos as rochas graníticas características da cidade do Porto e as rochas calcárias e basálticas características do solo presente na cidade de Lisboa. Estes tipos de solos podem apresentar uma maior resistência do que a própria alvenaria.



a) Fundação direta com sobrelargura.

b) Fundação direta sem sobrelargura.

Figura 4.1 – Tipos de fundações diretas (Moreira, 2009).

No caso do terreno de fundação não se encontrar próximo da superfície, é fundamental aprofundar o nível das escavações até às camadas resistentes.

Uma das soluções executadas consistia na construção de caves de modo a que o pavimento inferior se situasse a uma cota que permita a execução das fundações diretas descritas anteriormente.

Apesar do uso de caves não ser uma situação corrente nos edifícios antigos, em cidades como o Porto e Lisboa, essa situação verificava-se usual devido ao seu relevo característico. Além disso, a solução apresentava uma lógica construtiva relacionada com o equilíbrio do edifício e com o saneamento das camadas mais pobres do terreno de fundação.

Em alternativa surgem as fundações com recurso à escavação local do solo e poços quadrangulares de alvenaria de pedra com altura suficiente que permitia atingirem os estratos mais resistentes do terreno de fundação e sobre os quais nasciam as paredes estruturais. A solução (Figura 4.2) apresenta, ainda, arcos no topo dos poços de fundação, realizados em alvenaria de pedra ou tijolo, por ser uma forma estrutural adequada à resistência mecânica dos materiais. O recurso a poços de fundação, além de se verificar mais económico, evitava a escavação geral a grande profundidade que apresentava dificuldades técnicas relativas à estabilidade dos taludes escavados.

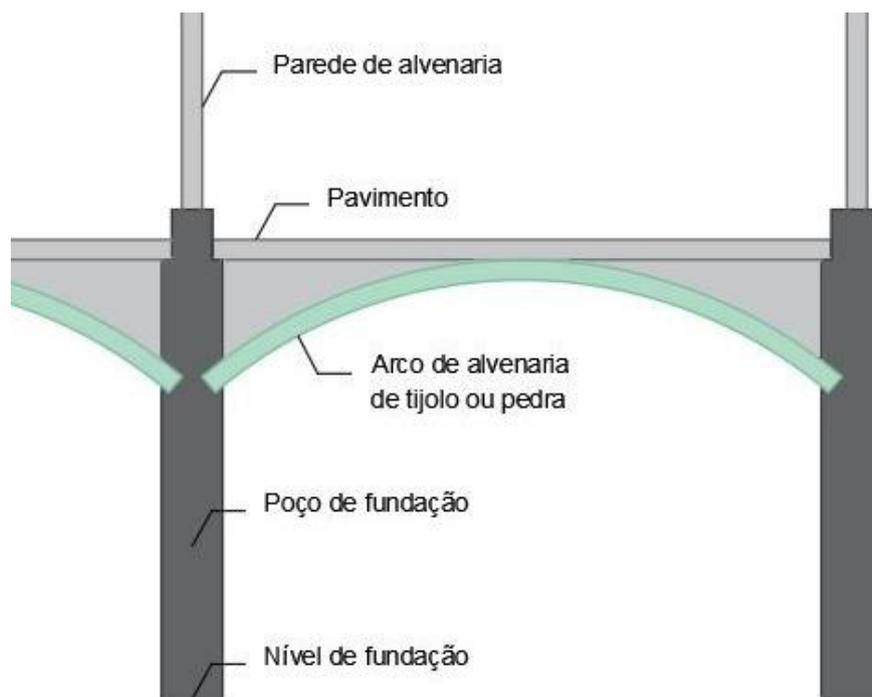


Figura 4.2 – Fundação semidireta com poços e arcos (adaptado de Appleton, 2003).

A terceira solução consiste na cravação de estacas de madeira (Figura 4.3). A utilização de fundações indiretas apresenta fortes limitações nomeadamente no que diz respeito à natureza do solo e aos limites de resistência da estaca. O solo necessita de apresentar baixa resistência e compacidade de modo a facilitar o processo de cravação da estaca, sendo, por isso, um processo mais associado a zonas inundadas junto a lagos e rios onde surgem as camadas aluvionares brandas e normalmente lodosas, e areias regulares. A ocorrência de singularidades como estratos rijos no solo de fundação, que apresentam

maiores limites de resistência, origina a destruição da ponta da estaca e da sua cabeça devido à ação induzida pelo martelo bate-estacas.



Figura 4.3 – Fundação indireta de estacas de madeira (Moreira, 2009).

4.2 PAREDES EXTERIORES

4.2.1 Paredes Resistentes

Paredes resistentes – também denominadas por paredes mestras – são aqueles que representam um papel de relevância na estrutura do edifício relativamente às cargas verticais de natureza gravítica e às forças horizontais como o vento e o sismo.

À sua constituição estão associadas especificidades como a utilização de materiais heterogéneos e a grande espessura, de onde resultam elementos rígidos e pesados, de materiais que apresentam resistência quase nula aos esforços de tração, contrariamente ao que acontece com os esforços de compressão. Assim, uma parede com espessura aparentemente excessiva apresenta um maior peso e, portanto, a compressão daí resultante, atua como uma força estabilizadora em relação a forças horizontais deslizantes e derrubantes. Para além deste fator, quanto maior for a espessura da parede, menor é a sua esbelteza e conseqüentemente menor o risco de instabilidade por encurvadura. A elevada espessura das paredes resistentes exteriores atuava como proteção do interior do edifício face aos agentes atmosféricos exteriores como o vento e a chuva (Appleton, 2003).

As paredes de alvenaria presentes no edificado da cidade do Porto são maioritariamente constituídas por elementos de granito e apresentam espessuras consideráveis devido ao facto de serem autoportantes e de grande parte da sua superfície conter aberturas.



Figura 4.4 –Exemplos de paredes exteriores de alvenaria de pedra na cidade do Porto.

Relativamente aos revestimentos apresentados nos edifícios típicos portuenses, as paredes constituintes do edificado encontram-se rebocadas e regularizadas com argamassa de cal, areia e saibro pelo interior, enquanto que pelo seu exterior o revestimento apresenta uma forma mais primitiva com reboco de enchimento e regularização, ou mais cuidada através da aplicação de argamassa pintada. Muitos dos edifícios situados no centro da cidade do Porto apresentam o azulejo como o principal tipo de revestimento das fachadas, a partir de meados do século XIX.



Figura 4.5 – Exemplos de azulejos do edificado do Porto.

As paredes exteriores apresentam pormenores construtivos de carácter singular e decorativo que constituem elementos caracterizadores da sua tipificação construtiva e podendo estar associados a aspetos de ordem funcional ou estética.

– ÓCULOS, FRESTAS E POSTIGOS

Os óculos são aberturas circulares de pequena dimensão localizadas entre as portas do rés-do-chão ou janelas de sacada do primeiro piso e, na segunda metade do século XIX, este tipo de abertura volta a ser utilizado nos compartimentos onde se inserem as instalações sanitárias.

CAPÍTULO 4

As frestas correspondem a pequenas aberturas ao nível do pavimento destinadas ao exercício da sua ventilação.

Os postigos apresentam forma retangular e destinam-se à ventilação e iluminação de caves e instalações sanitárias.



a) Óculo (Freitas, 2012).

b) Fresta (Freitas, 2012).

c) Postigo.

Figura 4.6 – Exemplo de um óculo, fresta e postigo.

– CACHORROS

Os cachorros ou mísulas são elementos caraterísticos das fachadas do edificado da cidade do Porto, desempenhando uma função decorativa e de suporte das lajes de varanda e sacadas. São elementos trabalhados em granito com variadas formas.



Figura 4.7 – Exemplos de cachorros.

– CORNIJAS

As cornijas, ou cimalkas, para além de se apresentarem como um elemento decorativo, possuem igualmente um carácter funcional. Estes elementos prolongam o beirado dos telhões e conseqüentemente exercem a proteção das fachadas ao conduzirem as águas pluviais para o meio da rua.

– VARANDAS OU SACADAS

A construção típica da cidade do Porto apresenta as varandas em madeira no início do século XVII e posteriormente procede à sua substituição pelo granito.

As sacadas encontram-se usualmente apoiadas em cachorros do mesmo material que reproduzem os motivos decorativos dos elementos constituintes da habitação.

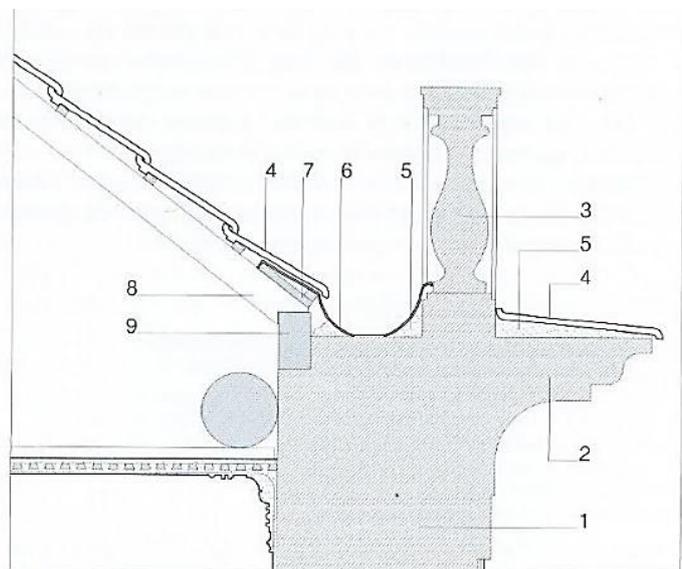
– PLATIBANDAS

As platibandas constituem-se por serem um prolongamento do alinhamento da parede exterior da edificação, com o intuito de camuflar o telhado. A utilização deste elemento levanta problemas técnicos relativamente à recolha das águas pluviais, daí as platibandas e os algerozes estarem associados, pois estes são indispensáveis para que não ocorra infiltrações nas paredes.

As platibandas podem apresentar arquitetura sóbria ou conter elementos peculiares como balaústres e elementos decorativos.



a) Platibanda.



b) Corte representativo de uma platibanda (Freitas, 2012).

Figura 4.8 – Exemplo de platibanda.

Legenda:

- | | | |
|------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1. Alvenaria de pedra; | 5. Argamassa de saibro; | 8. Vara; |
| 2. Cornija; | 6. Algeroz em chapa metálica; | 9. Frechal. |
| 3. Platibanda; | | |
| 4. Telha marselha; | 7. Tábua de barbate; | |

4.2.2 Paredes de Tabique

Segundo Freitas (2012), as paredes exteriores de fachada da rua da edificação ou de tardoz executadas com recurso ao tabique eram realizadas como prolongamento das paredes de fachada em alvenaria de pedra ou em pisos recuados ou acrescentados.

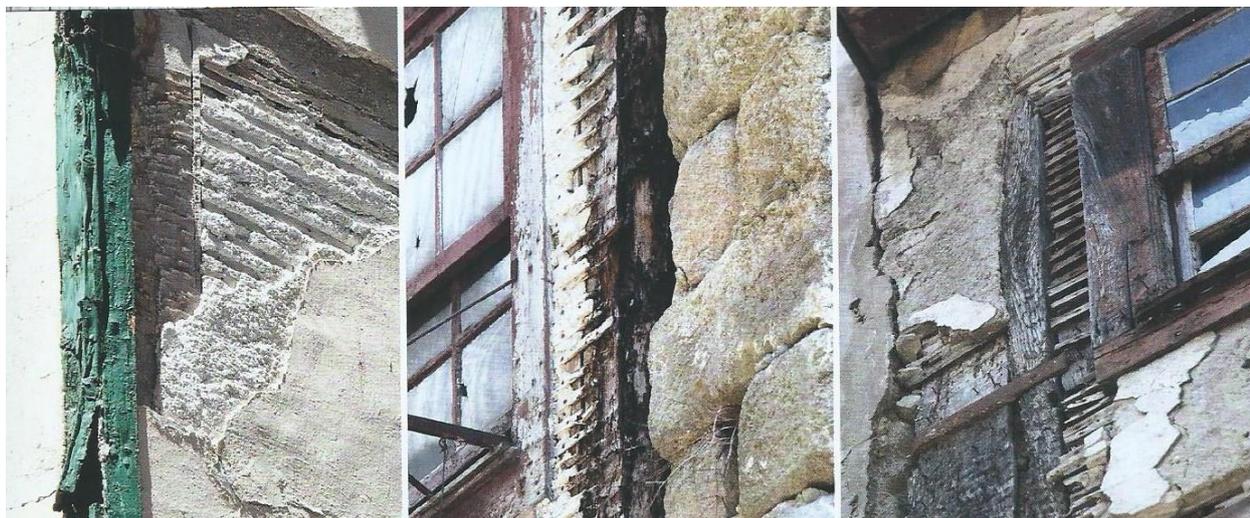


Figura 4.9 – Exemplos de paredes exteriores em tabique (Freitas, 2012).

Não integrantes da estrutura principal das edificações, as paredes exteriores de tabique apenas servem de apoio à estrutura da cobertura, e, devido à fragilidade associada à madeira utilizada na sua constituição, degradam-se com mais facilidade.

As paredes de tabique inserem-se em três categorias: simples, simples reforçado e misto, sendo as duas primeiras mais recorrentes no edificado portuense e a terceira ser considerada de construção mais antiga.

As paredes de tabique simples caracterizam-se pela estrutura de barrotes formada por elementos verticais, denominados de prumos, com secção quadrangular de 7 centímetros e espaçados entre si de cerca de 1 metro. A estrutura vertical encontra-se apoiada diretamente sobre o vigamento do pavimento ou sobre um frechal no caso de efetuar a continuidade da parede de alvenaria de pedra. O processo de construção das paredes de tabique simples finaliza-se com o frechal superior e, na necessidade de definir vãos

exteriores, utilizam-se travessanhos e vergas. Relativamente às uniões impostas por estes elementos, estas são efetuadas através de samblagens a meia madeira, malhetes em forma de cauda de andorinha ou, em casos excepcionais, por respiga e mecha.

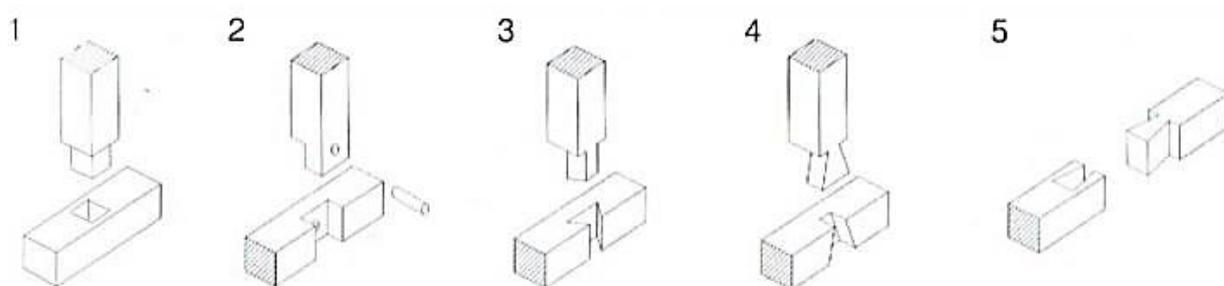


Figura 4.10 – Tipos de uniões entre prumos, frechais, travessanhos e vergas (Freitas, 2012).

Legenda:

- | | |
|---|---|
| 1. Respiga e mecha; | 4. Meia madeira em forma de cauda de andorinha; |
| 2. Meia madeira com talão; | 5. União de topo. |
| 3. Meia madeira em forma de rabo minhoto; | |

A finalização da construção das paredes de tabique simples é realizada com recurso ao preenchimento por um duplo tabuado da estrutura vertical. O tabuado apresenta dimensões de 2 centímetros de largura e são aplicados na vertical e na diagonal. Sobre o tabuado é pregado um fasquiado interior que posteriormente é rebocado e um ripado exterior para apoio dos revestimentos exteriores.

As paredes de tabique simples reforçado apresentam um processo construtivo semelhante às paredes de tabique simples com exceção do revestimento em ambas as faces por um tabuado de 2 centímetros de espessura com preenchimento de madeira, cortiça ou folhas de jornal de modo a obter algum isolamento térmico.

Relativamente às paredes de tabique misto, denominadas por paredes de frontais, apesar de persistirem poucos exemplos devido à sua construção ser mais antiga, o seu sistema construtivo assenta num esqueleto em gaiola formado por barrotes quadrangulares arranjados em prumos, frechais, travessanhos e escoras (em forma de cruz de Santo André, sendo esta a constituição associada às paredes de frontal), preenchida com pedra miúda ou tijolos maciços dispostos de uma forma especial que permitia o seu encaixe.



Figura 4.11 – Exemplo de uma parede de frontal.

4.3 PAREDES INTERIORES

As paredes interiores são delimitadas pelas paredes mestras e desempenham a função de dividir os espaços no interior da edificação, denominando-se por paredes divisórias ou de compartimentação.

As paredes de tabique características do edificado do Porto são obtidas pela pregagem do fasquiado às tábuas verticais e diagonais, sendo posteriormente revestidas nas duas faces com argamassas de reboco à base de cal.

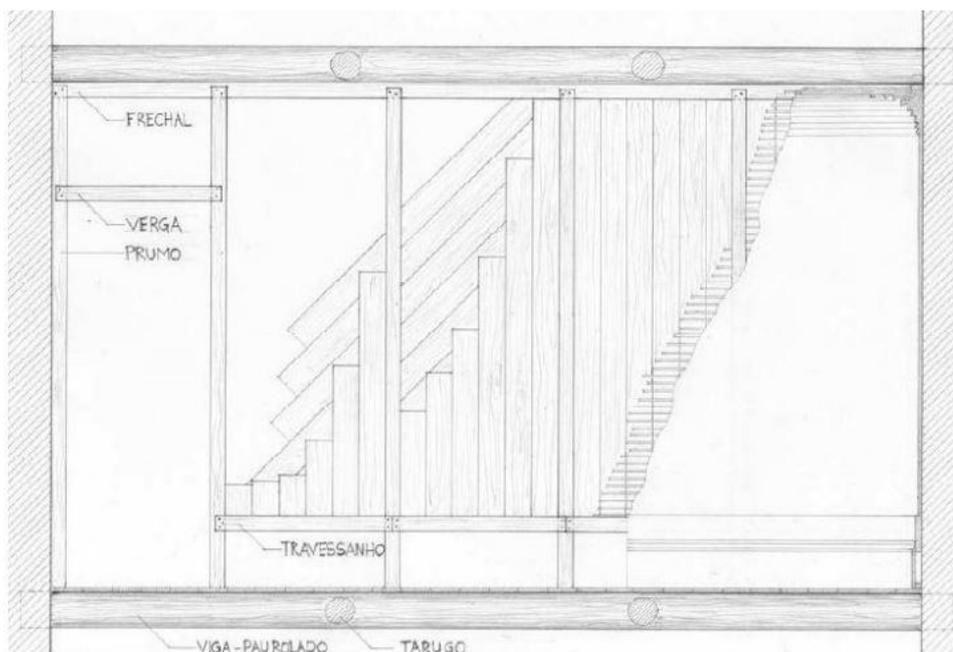


Figura 4.12 – Exemplo construtivo de uma parede interior de tabique (Carvalho, 2017).

De um modo geral, as paredes interiores em tabique exercem funções estruturais devido à organização dos espaços e limitações estruturais conferidas pelos materiais, mobilizando, assim, a capacidade resistente destas paredes.

Quando as paredes interiores não recebem diretamente as cargas verticais, estas revelam um papel importante no travamento geral da estrutura ao efetuarem a interligação entre pavimentos e coberturas, o que se traduz decisivo na capacidade resistente do edifício como um todo, na possibilidade de ocorrência de um sismo, dissipando a sua energia.

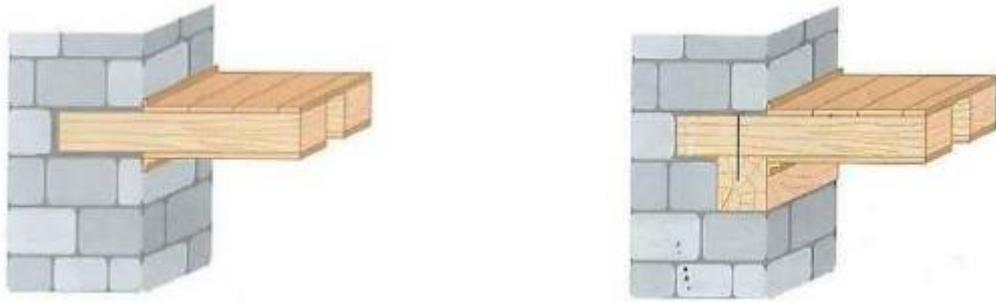
No período de vida inicial de uma estrutura, as paredes divisórias encontram-se estruturalmente desligadas dos pavimentos, no entanto, com a ação do tempo, a inserção de cargas, a fluência dos materiais e a sua degradação, os pavimentos sofrem uma deformação vertical tal que este entra em contato com as paredes, passando a transferir-lhes carga. Neste instante a deformação do pavimento é condicionada pelas restrições associadas à criação do novo apoio conferido pela parede. Quando tal sucede, a parede deve ser considerada como parede resistente de modo a que, em obras de reabilitação esta não seja removida, causando consequências a nível estrutural (Appleton, 2003).

4.4 PAVIMENTOS

A componente estrutural dos pavimentos característicos do edificado assentam numa estrutura constituída por um vigamento de troncos de madeira com dimensões que variam entre os 20 e os 30 centímetros de diâmetro e comprimentos nunca superiores a 7 metros, mas sempre dependentes da largura da edificação (Freitas, 2012).

O vigamento, disposto perpendicularmente às paredes de meação e com espaçamentos paralelos entre si de 50 a 70 centímetros, apresentam uma entrega de cerca de $\frac{2}{3}$ da espessura total da parede de alvenaria de pedra. Acrescenta-se ainda o caso de o vigamento não assentar diretamente na parede de meação, mas sim sobre um frechal corrido embutido na alvenaria, solução esta (Figura 4.13b)) que permite uma melhor distribuição das cargas.

No início do século XX é possível verificar a substituição para um vigamento constituído por vigas de madeira esquadriadas com dimensões e espaçamentos que variam entre os 8 e 12 centímetros e os 20 e 25 centímetros, respetivamente.

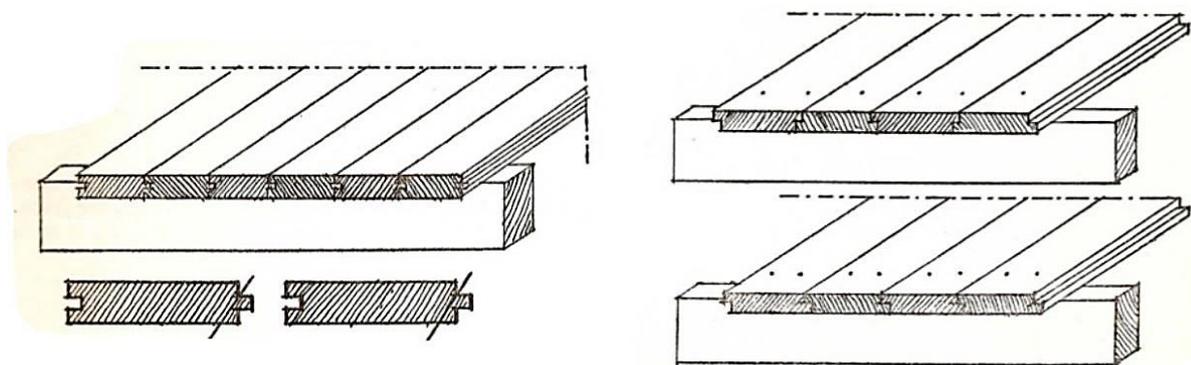


a) Apoio de vigamento de madeira em parede resistente de alvenaria de pedra.

b) Apoio de vigamento de madeira em frechal embutido na parede resistente de alvenaria de pedra.

Figura 4.13 – Tipos de ligações entre o pavimento e a parede resistente (Appleton, 2003).

O vigamento de madeira é revestido por um tabuado, usualmente em madeira de pinho, denominado por soalho. As tábuas do soalho, depois de assentes, uniam-se através do encaixe em forma de macho-fêmea ou meia madeira (meio fio) e pregadas ao vigamento. A superfície era ainda encerada de modo a aumentar o aspeto visual e garantir a sua proteção e conservação.



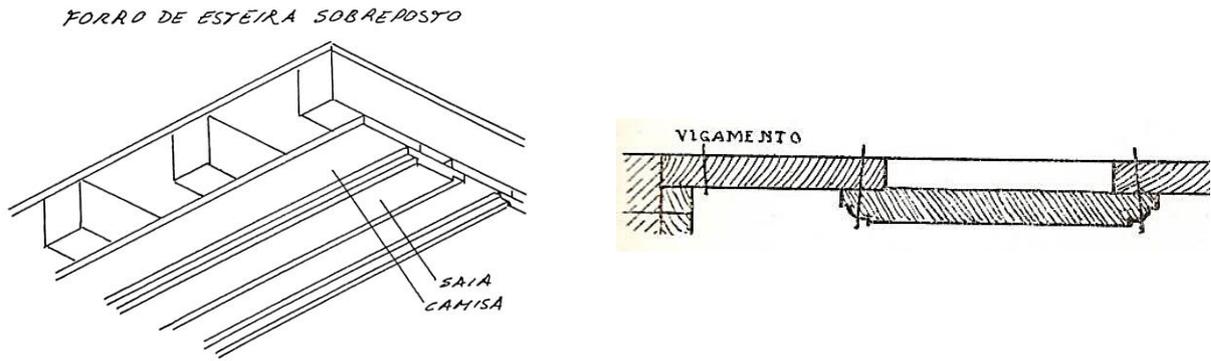
a) Soalho com encaixe macho-fêmea.

b) Soalho com encaixe meia madeira.

Figura 4.14 – Tipos de soalhos caraterísticos de edificado (Costa, 1955).

4.5 TETOS

Os tetos caraterísticos das edificações da cidade do Porto apresentam, primeiramente, um tabuado de madeira pregado ao vigamento com configuração de esteira sobreposto, igualmente denominado por “camisa e saia” (Figura 4.15).



a) Perspetiva de teto em “camisa e saia” (Mascarenhas, 2012).

b) Corte do sistema “camisa e saia” (Costa, 1955).

Figura 4.15 – Exemplo de teto em “camisa e saia”.

Com o avançar do século os tetos em estuque, com execução baseada em cal e gesso aplicados sobre um fasquiado de madeira pregado diretamente ao vigamento, começaram a ganhar dimensão nas habitações portuenses.

De acordo com Freitas (2012), a metodologia construtiva dos tetos em estuque assenta em:

- Fasquiado pregado diretamente sob o vigamento ou, de modo a promover a ventilação, o fasquiado era pregado a uma estrutura intermédia de barrotes com dimensões de 5 por 7 centímetros e espaçados de 50 centímetros entre si;
- Deposição sobre o fasquiado da primeira camada de argamassa, à base de saibro e cal, através do pavimento do piso superior antes da colocação do soalho;
- Regularização do teto com a aplicação de uma segunda camada de argamassa, à base de areia fina e cal, sob o fasquiado. O teto era finalizado com o acabamento em estuque, executado com pasta de gesso.

No caso de os tetos serem trabalhados, a transmissão dos desenhos dos ornatos, situados no centro ou cantos, passava por estampar na superfície do teto o desenho dos ornatos com o auxílio de um papel picotado e uma bola de pano impregnada de carvão. Após os contornos dos ornatos se tornarem definidos com um lápis, a pasta de gesso era aplicada com espátulas e moldada com ferros próprios de onde resultava um trabalho cuidado e distinto.

Nos casos em que os ornatos apresentavam elevado peso e volumetria, o estuque era trabalhado à volta de pregos de aço tornando-o numa espécie de estuque armado.



Figura 4.16 – Exemplos de tetos com ornatos.

4.6 ESCADAS INTERIORES

As escadas interiores representam o elemento construtivo responsável por executar a comunicação vertical entre os diversos pisos de uma edificação. Usualmente executadas em madeira, o acesso aos pisos é efetuado com recurso a escadas de dois ou três lanços, excetuando as ocorrências em que o acesso entre o rés-do-chão e o primeiro piso se efetua por uma escada com um único lanço – escada de tiro. Esta situação verifica-se recorrente em casos em que a construção da escada é posterior à construção da cobertura ou de um piso recuado e em que foi necessária a sua construção devido à necessidade de acesso (Freitas, 2012).

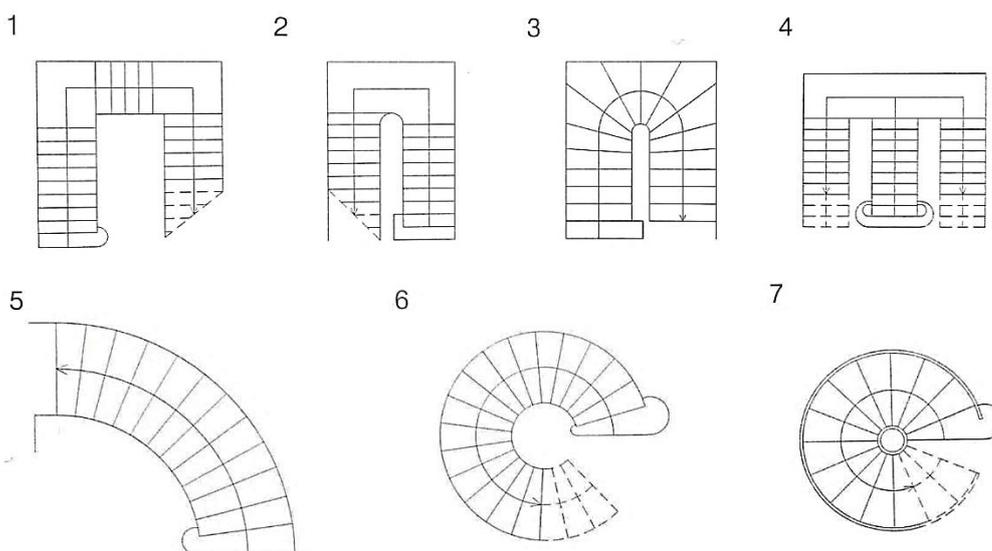


Figura 4.17 – Tipos de escadas (Freitas, 2012).

Legenda:

- | | |
|--|---|
| 1. Escada de lanços perpendiculares com bomba central, patamares intermédios, de arranque e chegada; | 4. Escada com três lanços paralelos; |
| 2. Escada com lanços paralelos; | 5. Escada de leque, bomba central semicircular e degraus balanceados; |
| 3. Escadas com degraus balanceados; | 6. Escada de caracol com bomba central; |
| | 7. Escada de caracol com pilar |

A estrutura das escadas impunha a interrupção do vigamento dos pisos, recorrendo à utilização de cadeias e chincharéis. As pernas apresentavam configuração de paus rolados ou peças esquadriadas e apoiavam-se por entalhe nas cadeias dos patamares de piso e intermédios. A cadeia dos patamares de piso apoia no vigamento desse mesmo piso, enquanto a cadeia dos patamares intermédios, apoia na estrutura da parede da caixa de escadas. Os chincharéis poderiam apoiar nas cadeias ou diretamente nas paredes de alvenaria resistentes.

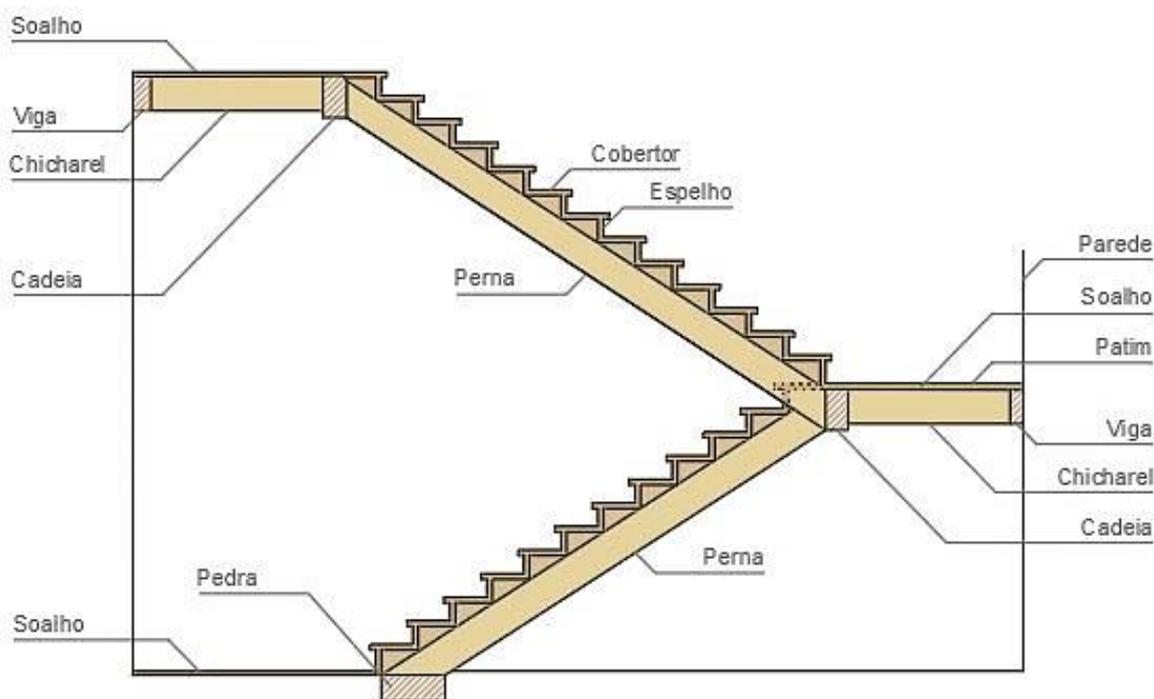
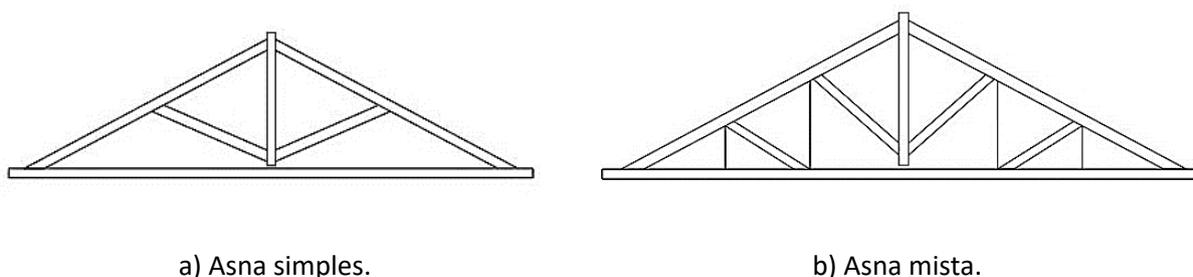


Figura 4.18 – Componentes de uma escada interior (adaptado de Costa, 1955).

4.7 COBERTURAS

Na cidade do Porto predominam as coberturas de quatro águas e o revestimento em telha cerâmica do tipo Marselha (Freitas, 2012).

A nível estrutural estas constituem-se pelas asnas simples, formando a estrutura principal, por uma estrutura secundária onde se caracterizam os elementos de suporte dos revestimentos e finalmente pelo revestimento em telha cerâmica que se fixava ao ripado presente na estrutura secundária. As asnas apresentam morfologia triangular constituída por uma linha, duas pernas e um pendural, vencendo vão até 6 ou 8 metros. As asnas simples sofreram um desenvolvimento com a adição de novas escoras e pendurais (Figura 4.19b)) à estrutura base que as permitiu vencer vãos até 20 metros.



a) Asna simples.

b) Asna mista.

Figura 4.19 – Exemplos de asnas.

No edificado antigo da cidade do Porto é possível verificar a predominância das coberturas inclinadas. A complexidade inerente a este tipo de coberturas mais correntes relaciona-se com a dificuldade de garantir a ligação entre os elementos, de onde resultam locais suscetíveis ao aparecimento de anomalias. As ligações são executadas com recurso a cavilhas em aço e ferragens de cintagem exterior com o intuito de garantir o funcionamento do conjunto em que, complementarmente, se utilizam contraventamentos transversais destinados a assegurar a resistência às ações horizontais e um comportamento conveniente em situações em que a estrutura se encontra sujeita a ações de ventos de sucção que provocam efeitos importantes de levantamento das estruturas.

Na construção de estruturas de cobertura em madeira verifica-se necessária a tomada de algumas precauções de modo a obter o melhor desempenho e funcionamento deste tipo de construções, nomeadamente:

- A ligação entre as pernas e a linha necessita de ser bem executada de modo a que as paredes não recebam cargas horizontais;
- A boa ligação das madres às pernas de modo a que o comprimento de encurvadura destas, no plano perpendicular à asna, diminua e conseqüentemente se reduza a probabilidade de ocorrência de rotura das pernas devido a este fenómeno;
- No caso de vãos elevados, garantir a aplicação de uma cinta metálica no pendural de modo a diminuir o vão da linha e impedir o seu desalinhamento com o plano da asna;
- Atender à ligação entre o frechal e a parede e à ligação entre o beirado e o sistema de recolha de águas pluviais.

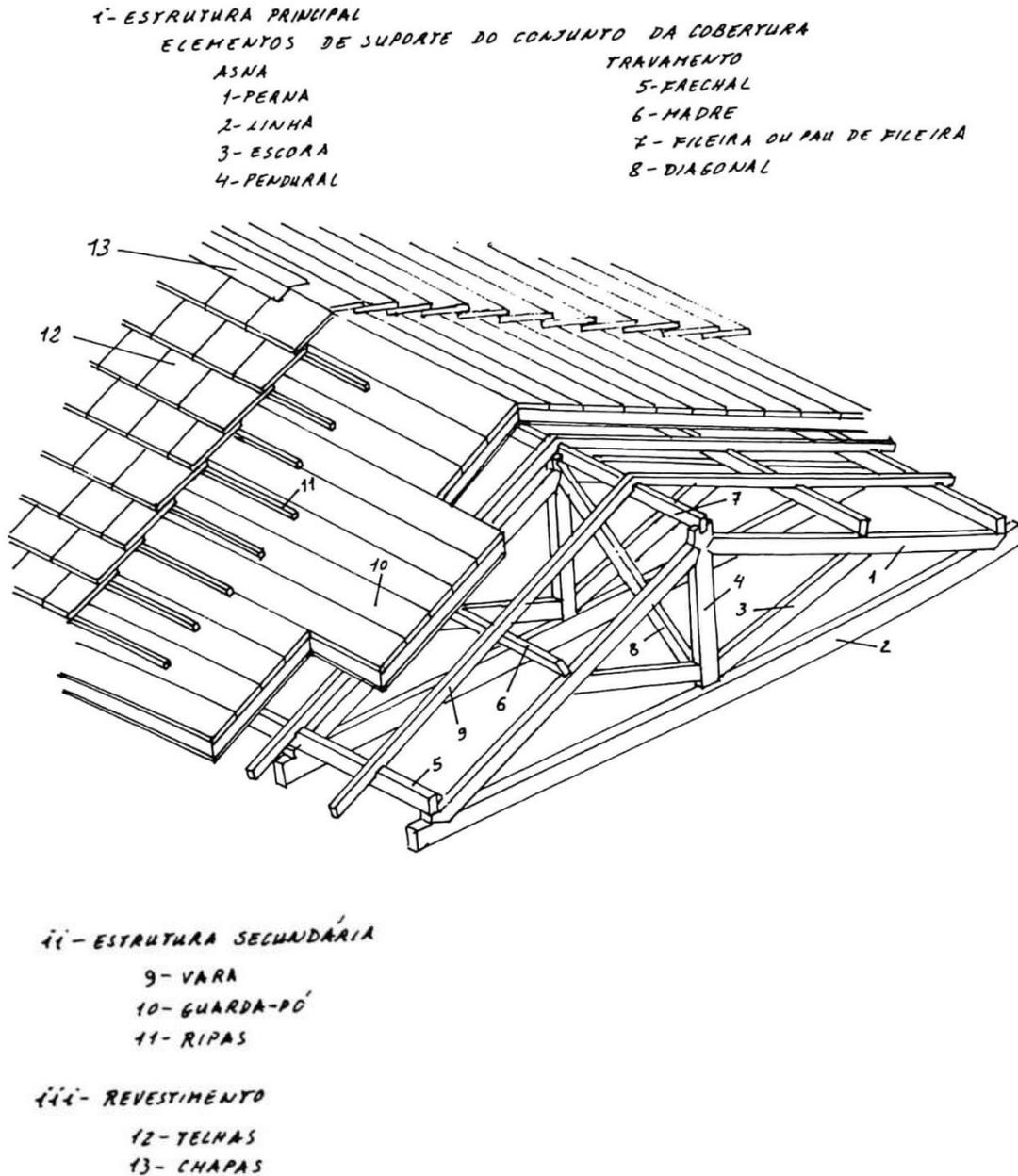


Figura 4.20 – Estrutura das coberturas tradicionais portuenses (Mascarenhas, 2007).

i. Estrutura principal – conjunto dos elementos de suporte da cobertura, constituído por asnas e travamentos;

ii. Estrutura secundária ou subestrutura – formada pelos elementos de suporte do revestimento da cobertura.

As coberturas típicas da cidade do Porto apresentam elementos singulares que lhes são caraterísticos (Freitas, 2012).

– CLARABOIAS

Os tipos de claraboias mais comuns das construções antigas são as retangulares e as circulares ou elípticas, em forma de pequena cúpula de vidro. Ambas apresentam vidro simples com suporte em caixilharia metálica ou madeira.



a) Claraboia circular.



b) Claraboia circular.



c) Claraboia reabilitada nas Escadas do Codeçal.

Figura 4.21 – Exemplos de claraboias.

– TRAPEIRAS E MIRANTES

A construção de trapeiras e mirantes constitui uma característica intemporal do edificado do Porto. As trapeiras caracterizam-se pelo aproveitamento do vão do telhado e os mirantes pela elevação acima dele. As suas paredes apresentam construção idêntica à das paredes de tabique simples e as suas coberturas

seguem o princípio de construção das coberturas de quatro águas embora apresentem dimensões menores.



Figura 4.22 – Exemplos de trapeiras.

— ALGEROZES E CALEIRAS

Os algerozes e as caleiras são elementos fundamentais em todos os telhados em geral. Exercem a função de recolha das águas das vertentes e condução aos tubos de queda que por sua vez efetuam a ligação à rede pública.



Figura 4.23 – Exemplo de um algeroz.

— BEIRADOS

Os beirados são formados por duas a três fiadas sobrepostas de telha de canal ou romana. Numa época em que ainda não estava legislada a utilização de caleiras, a dimensão dos beirados permitia dirigir a água das chuvas o mais possível para o meio da rua. A primeira fiada de telhas apresentava comprimentos de cerca de 80 centímetros.



Figura 4.24 – Exemplos de beirados.

– GÁRGULAS

Nas casas onde existia uma tradição enraizada dos trabalhos em cantaria é possível verificar, no prolongamento dos algerozes, goteiras de pedra em forma de gárgula.



Figura 4.25 – Exemplos de gárgulas.

4.8 VÃOS EXTERIORES E INTERIORES

De acordo com Freitas (2012) os vãos exteriores caracterizadores do edificado portuense constituem-se por portas de uma ou duas folhas, janelas de peito e de sacada e janelas de guilhotina. Nos vãos interiores integram as portas interiores de uma ou duas folhas, as portadas e as janelas de batente e guilhotina.

As portas exteriores das edificações, primeiramente, apresentavam uma única folha bem como muito peso e largura. Estas caracterizavam-se ainda pelas almofadas grossas, quadrangulares e simétricas salientes do plano do caixilho da porta. As portas apresentavam ainda, no cimo da folha, uma bandeira envidraçada e gradeada. Com o avançar dos séculos as portas exteriores passaram a apresentar duas folhas e configuração mais leve e estreita, encimadas por bandeiras envidraçadas e gradeadas por forma a promover a iluminação natural do átrio e escada. As portas apresentam ainda preenchimento por almofadas ou pequenos caixilhos envidraçados com vários elementos ornamentais.

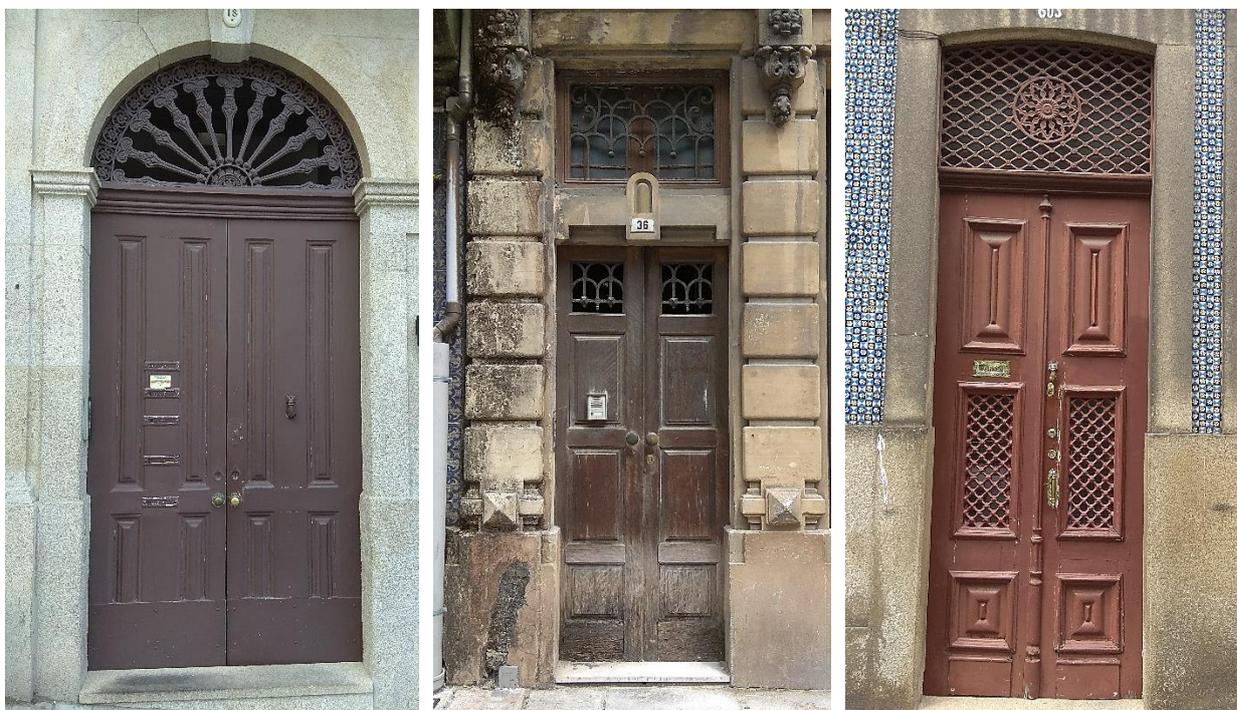


Figura 4.26 – Exemplos de portas exteriores.

Em relação às janelas de peito e de sacada, estas localizam-se nos pisos elevados das habitações. As janelas de sacada são sempre de batente, no entanto as janelas de peito podem ser de batente ou de guilhotina. A estrutura das janelas de batente assenta numa esquadria de couceiras e travessas divididas por pinázios e preenchida com vidros e almofadas.



Figura 4.27 – Exemplos de janelas de sacada e de peito.

As janelas de guilhotina exibem uma estrutura em forma de calha de modo a permitir o movimento ascendente e descendente da folha móvel. Estas janelas apresentam, na maioria dos casos, folhas de três ou quatro vidros de largo por dois ou três vidros de alto.



Figura 4.28 – Exemplos de janelas de guilhotina.

Relativamente aos vãos interiores, as portas apresentam uma ou duas folhas de abrir encimadas por uma bandeira com caixilho de vidro que permite a entrada da luz natural proveniente dos vãos da fachada ou da claraboia nos espaços interiores. A esquadria é subdividida por uma quadrícula preenchida por almofadas e usualmente apresentam a cor branca.

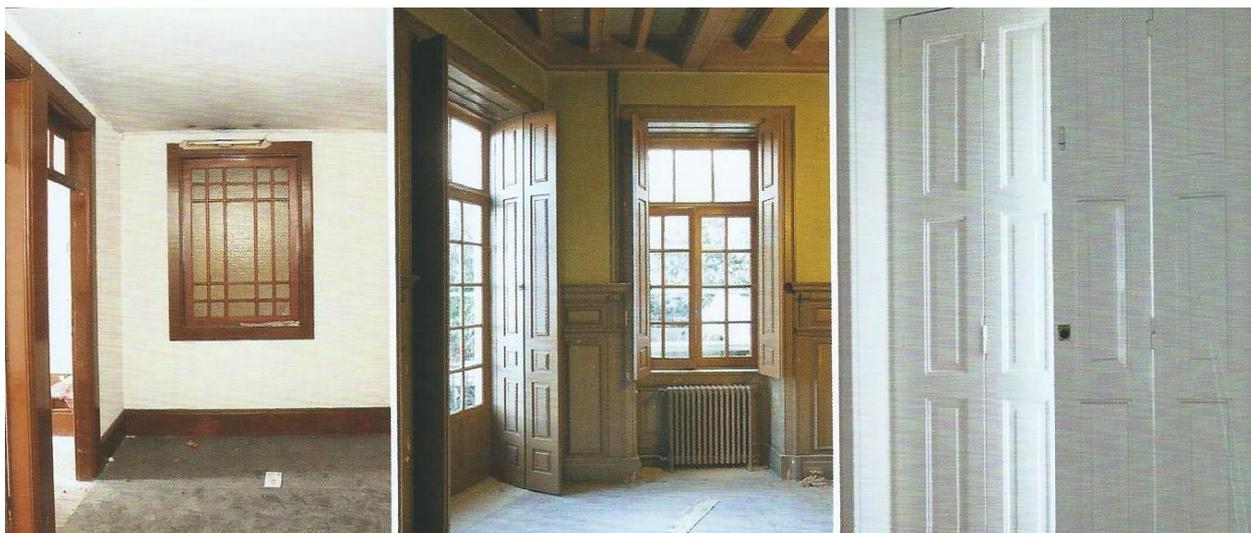


Figura 4.29 – Exemplos de vãos interiores (Freitas, 2012).

As portadas apresentam-se normalmente divididas em três ou quatro folhas de abrir de modo a que, quando abertas, fiquem recolhidas no interior do aro da gola das ombreiras das janelas.

As janelas interiores são predominantemente do tipo guilhotina e localizam-se na caixa de escadas por forma a iluminar os compartimentos interiores adjacentes.

CAPÍTULO 5

CASOS DE ESTUDO

5.1 CASO DE ESTUDO I – HABITAÇÃO MULTIFAMILIAR NA RUA DE CEDOFEITA

5.1.1 Descrição do Edifício

O edifício alvo de estudo encontra-se situado na rua de Cedofeita, n.º 492 a 498, no Porto, e insere-se na Área de Reabilitação Urbana (ARU) de Cedofeita e, conseqüentemente, integra a Zona de Intervenção Prioritária (ZIP) do Porto.

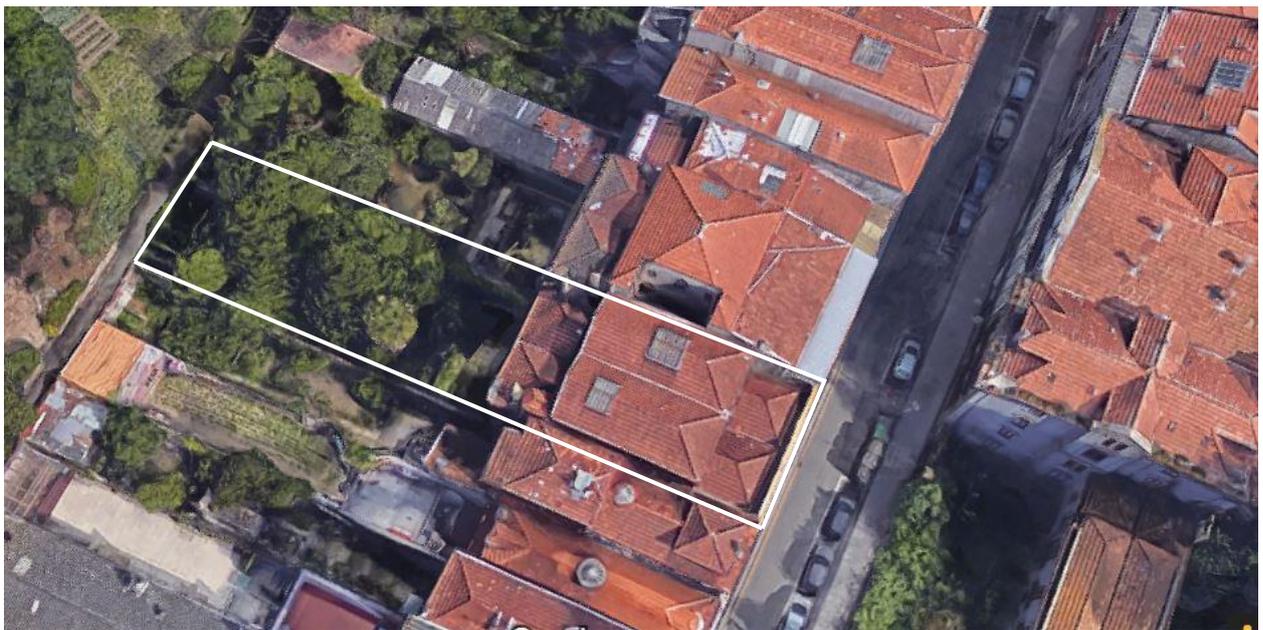


Figura 5.1 – Vista aérea do edifício (maps.google.pt).

A delimitação a ARU de Cedofeita resultou de uma ação desenvolvida pela Porto Vivo, SRU, conforme os critérios definidos pelo Regime Jurídico de Reabilitação Urbana (RJRU), instituído pelo Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro.

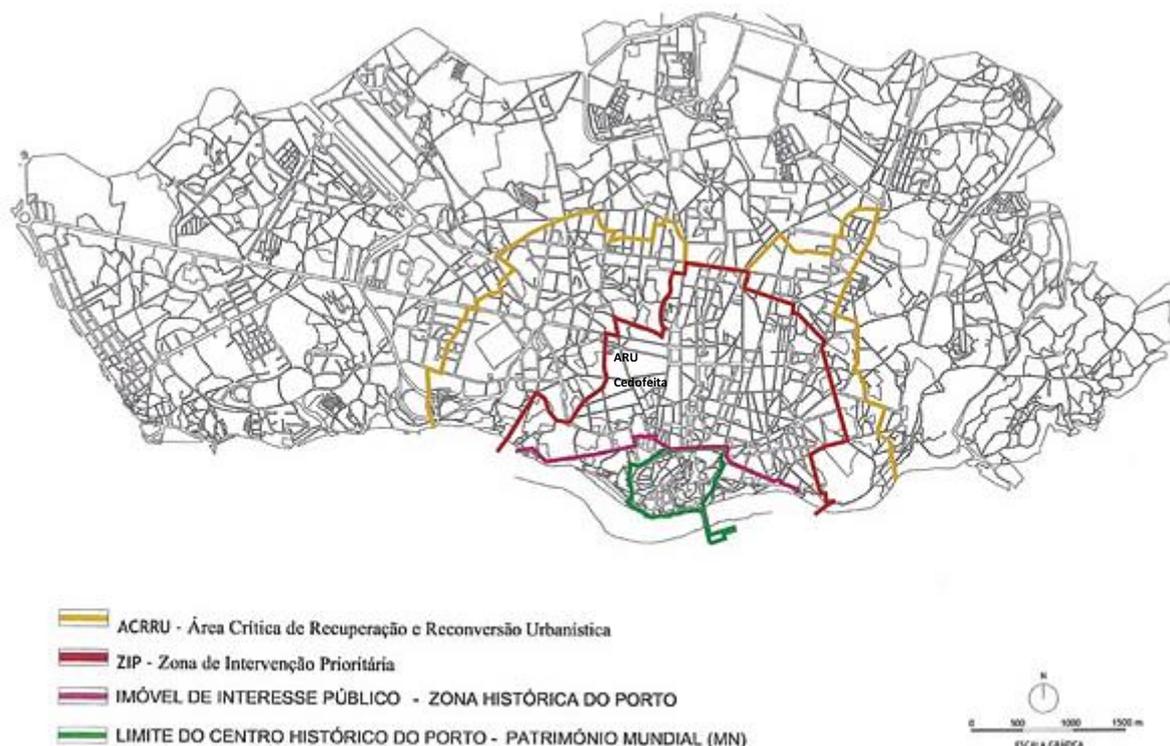


Figura 5.2 – Delimitação da Área de Reabilitação Urbana do Centro Histórico do Porto (Porto Vivo, SRU).

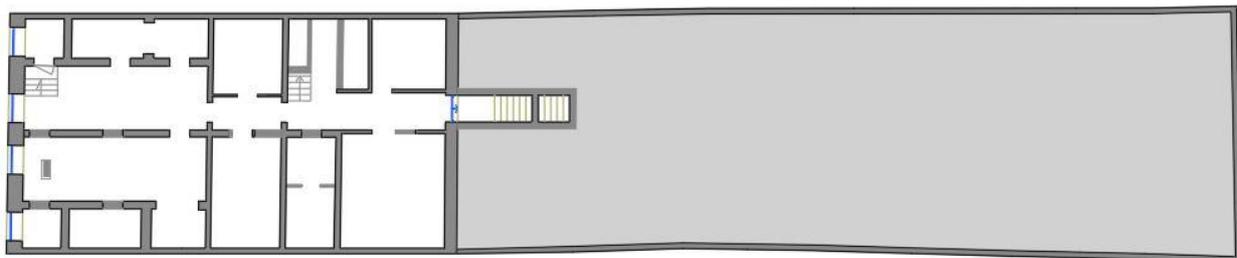
A Porto Vivo, SRU – Sociedade de Reabilitação Urbana da Baixa Portuense S.A., foi formada a 27 de novembro de 2004 sob os critérios definidos no Decreto-Lei n.º 104/2004, de 7 de maio, com o intuito de promover a reabilitação urbana da área crítica de recuperação e reconversão urbanística da cidade do Porto (ACRRU), assim como orientar o processo de reabilitação, elaborar a estratégia de intervenção e atuar como mediadora entre os proprietários e os investidores/arrendatários.

A Porto Vivo, SRU define ainda que as áreas de reabilitação urbana correspondem a *“espaços urbanos que, em virtude da insuficiência, degradação ou obsolescência dos edifícios, das infraestruturas urbanas, dos equipamentos ou dos espaços urbanos e verdes de utilização coletiva, justificam uma intervenção integrada.”*

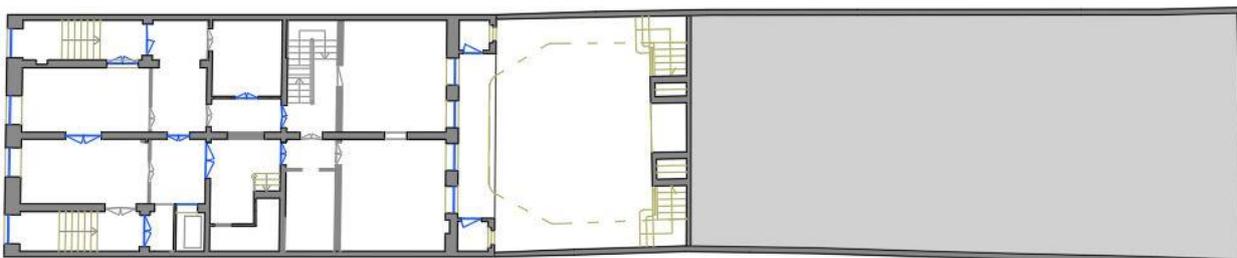
Embora o edifício se encontre atualmente devoluto, teve no seu passado o uso habitacional e de serviços, pretendendo-se com esta intervenção preservar o uso multifamiliar.

Com cércea de cerca de 18 metros, o edifício apresenta uma área de implantação de 10,8x21,8 metros com área construída de aproximadamente 1043 m² distribuída por cinco pisos: cave, rés-do-chão e três pisos elevados, sendo o terceiro recuado em relação aos restantes.

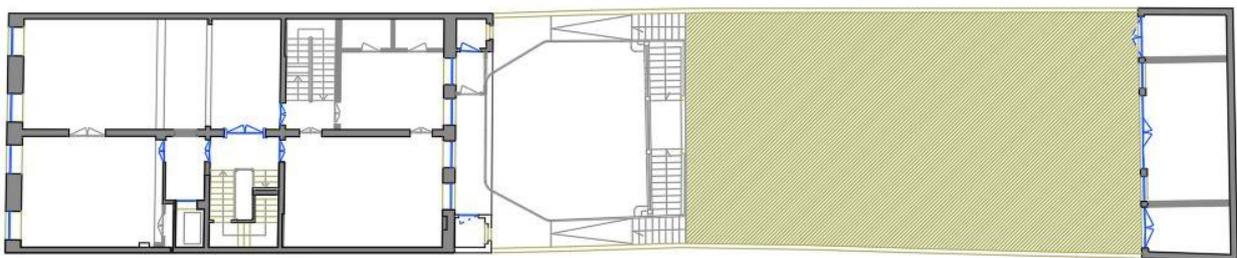
De seguida apresentam-se as plantas da arquitetura existente do edifício.



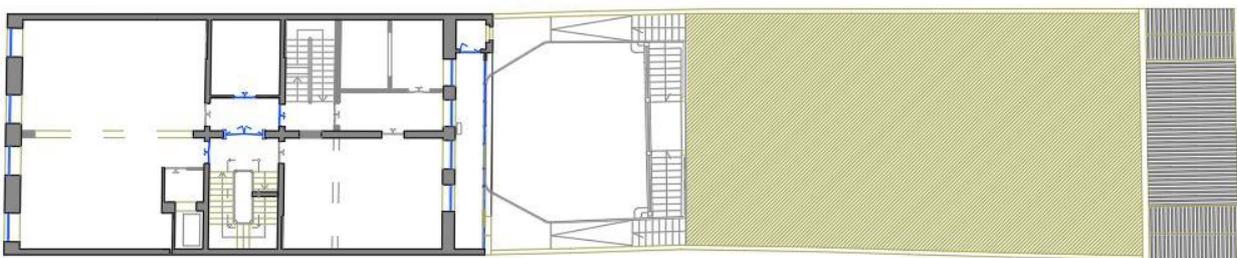
a) Cave (sem escala).



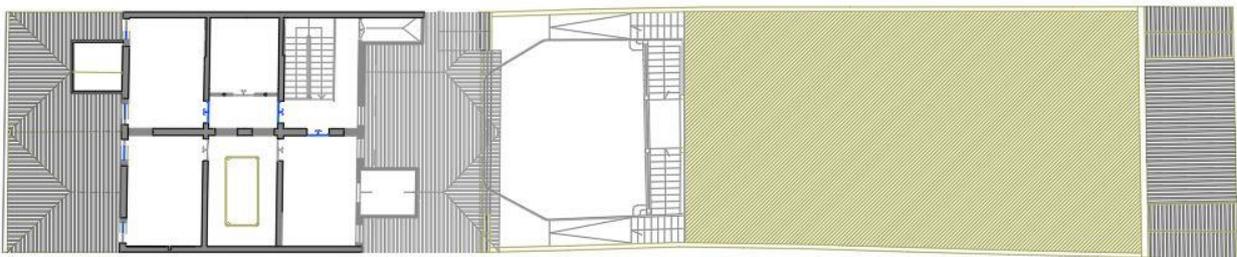
b) Piso 0 (sem escala).



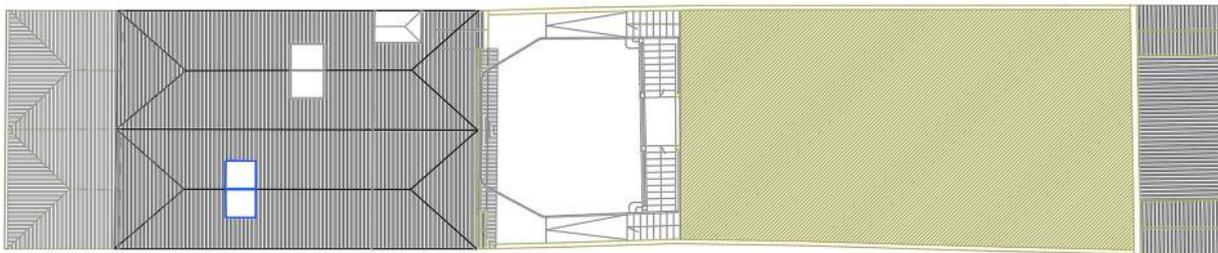
c) Piso 1 (sem escala).



d) Piso 2 (sem escala).



e) Piso 3 (sem escala).



f) Cobertura (sem escala).

Figura 5.3 – Plantas de arquitetura do edifício (Germano de Castro Pinheiro, Arquitectos).



a) Fachada principal.



b) Fachada posterior.

Figura 5.4 – Fachadas do edifício.

A estrutura resistente principal do edifício é materializada por paredes de alvenaria de granito nas fachadas e nas paredes de empena meeiras com os edifícios vizinhos, existindo a meio vão destas outra idêntica, igualmente com função resistente, que acompanha todo o desenvolvimento longitudinal. As fachadas em alvenaria de granito apresentam revestimento cerâmico, exibindo elementos em cantaria nas orlas dos vãos exteriores com motivos decorativos. Foram ainda identificados alargamentos das paredes de alvenaria acima do nível da laje térrea da cave, em todo o desenvolvimento da parede de empena a Norte do edifício. Os pisos interiores realizam-se em vigas de madeira, recebendo soalho em

madeira de riga. As paredes divisórias efetivam-se em paredes de tabique e em alvenarias de pedra e tijolo cerâmico maciço. Os pavimentos, escadas e cobertura são em estrutura de madeira.

Nas traseiras do edifício, existe um logradouro com escadas em pedra que fazem a serventia a um espaço exterior situado a uma cota superior em relação à do edifício. Junto ao limite do terreno, a Este, situa-se um edifício anexo com área de aproximadamente 50 m² que se encontra atualmente em ruínas. No anexo não se verificou a existência de nenhum tipo de piso ou cobertura, no entanto identificou-se paredes de alvenaria de tijolo maciço sustentadas nas zonas de abertura de vão por perfis metálicos.



a) Fachada em alvenaria de tijolo maciço.



b) Perfil metálico de suporte de alvenaria na abertura de vão.

Figura 5.5 – Edifício anexo (NCREP, 2017).

As escadas que fazem a serventia dos compartimentos das entradas principais do edifício ao nível do piso 0 são materializadas por lajetas de granito que se apoiam nas paredes de alvenaria de pedra existentes. Recorreu-se ao uso de granito na concepção das escadas de acesso à cave.

Ao nível do pavimento do primeiro piso, na fachada posterior, existe uma varanda materializada em lajetas de pedra apoiadas em consolas curtas (cachorros), também em pedra, encastradas na parede de alvenaria de pedra.

No desenvolvimento entre o segundo e o terceiro piso foi possível verificar a existência de um pórtico em betão armado que confere suporte às vigas de madeira de pavimento do terceiro piso. Este pórtico deverá ser resultado de uma intervenção no edifício que consistiu na remoção da parede de alvenaria de pedra anteriormente existente no atual alinhamento do pórtico.



a) Alçado.



b) Pormenor.

Figura 5.6 – Pórtico em betão armado (NCREP, 2017).

Relativamente às paredes interiores, estas materializam-se em alvenaria de granito e tabique. As paredes interiores em tabique apresentam uma espessura total, incluindo o reboco, entre os 0,12 e 0,15 metros. As paredes das fachadas recuadas do terceiro piso efetivam-se igualmente em tabique. Estas suportam os elementos secundários da cobertura ao nível do terceiro piso e as asnas da cobertura do edifício. Verificou-se que estas paredes são constituídas por tábuas costaneiras verticais e (ou) diagonais e por um fasquiado de madeira em ambas as faces da parede, sobre o qual é aplicado o reboco. De referir, ainda, que as paredes de tabique que materializam a fachada recuada do terceiro piso se encontram apoiadas em perfis metálicos do tipo IPE 220.



a) Piso recuado.



b) Caixa de escadas.

Figura 5.7 – Paredes de tabique (NCREP, 2017).

Na cobertura do edifício, sobre cada caixa de escadas, existe uma claraboia de secção retangular que se apoia nas paredes de tabique e nos elementos estruturais da cobertura/teto do terceiro piso.



a) Claraboia.

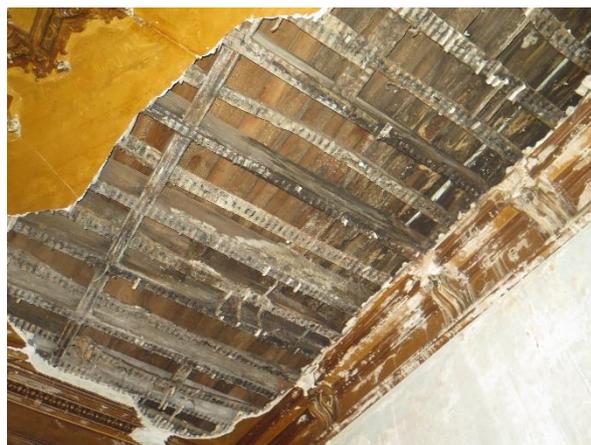
b) Parede de tabique de suporte da claraboia.

Figura 5.8 – Zona da claraboia (NCREP, 2017).

Do relatório de inspeção e diagnóstico elaborado pela empresa NCREP – Consultoria em Reabilitação do Edificado e Património (NCREP, 2017), verificou-se que em relação aos pavimentos, o que se refere ao piso 0 apresenta uma estrutura resistente de madeira provavelmente folhosa do tipo Castanho (*Castanea Sativa*) constituída por vigas de secção transversal circular com diâmetro de 16 a 19 centímetros. Estas vigas encontram-se apoiadas nas paredes de alvenaria de pedra, vencendo vãos que variam entre, aproximadamente, 1,70 a 5 metros e apresentando um espaçamento médio entre eixos de 0,55 a 0,80 metros. De salientar que as vigas nos dois compartimentos situados junto ao alçado posterior apoiam em cadeias de madeira com diâmetro de 23 centímetros na abertura de vão das portas. Num desses compartimentos foi verificada a existência de um perfil metálico IPN 180 que serve de apoio a meio vão das vigas. Os pavimentos dos pisos 1, 2 e 3 apresentam uma estrutura resistente de madeira do tipo resinosa tipo Pinho (*Pinus Pinaster* ou *Pinus Sylvestris*) constituída por vigas de secção transversal retangular com 8x22 cm². Estas vigas encontram-se apoiadas nas paredes de alvenaria de pedra, vencendo vãos que variam entre, aproximadamente, 1,50 e 5 metros e apresentando um espaçamento médio entre eixos de 0,60 e 0,65 metros. O soalho dos pavimentos apresenta uma espessura de aproximadamente 3 centímetros, existindo, no entanto, pavimentos com mosaico hidráulico sobre lajeta de betonilha.



a) Vigas de pavimento do primeiro piso.



b) Vigas de pavimento do segundo piso.

Figura 5.9 – Estrutura dos pavimentos (NCREP, 2017).

No desenvolvimento do segundo ao terceiro piso do edifício verificou-se a existência de uma marquise apoiada numa estrutura resistente materializada por elementos de madeira e perfis metálicos IPN240.

A escada de acesso aos pisos superiores do edifício é composta por três pernas de madeira do tipo resinosa (presumivelmente pinho nacional, *Pinus Pinaster* ou *Pinus Sylvestris*) constituída por vigas de secção transversal retangular com $8 \times 22 \text{ cm}^2$, com apoio nas paredes de alvenaria de pedra e nas cadeias aos níveis dos pisos do edifício.



a) Pernas da escada.



b) Apoio da escada na parede de alvenaria.

Figura 5.10 – Escada interior (NCREP).

No que diz respeito a coberturas, o edifício apresenta coberturas a dois níveis distintos: a uma cota inferior correspondente ao teto do segundo piso e a uma cota superior correspondente ao teto do terceiro piso. As coberturas apresentam a mesma geometria e são formadas por duas ou três águas. A estrutura das coberturas é constituída por asnas de igual configuração que apoiam nas paredes de alvenaria de pedra vencendo um vão corrente de aproximadamente 5 metros.



a) Cobertura ao nível do teto do terceiro piso.

b) Cobertura no piso recuado

Figura 5.11 – Cobertura (NCREP, 2017).

As asnas que constituem a estrutura da cobertura servem de suporte às madres, cumeeira e rincões com secção transversal retangular de $8 \times 22 \text{ cm}^2$. As varas apresentam uma secção transversal retangular de $8 \times 8 \text{ cm}^2$ e apoiam-se nas madres, cumeeira e rincões. Sobre estes elementos apoiam as ripas de suporte da telha.

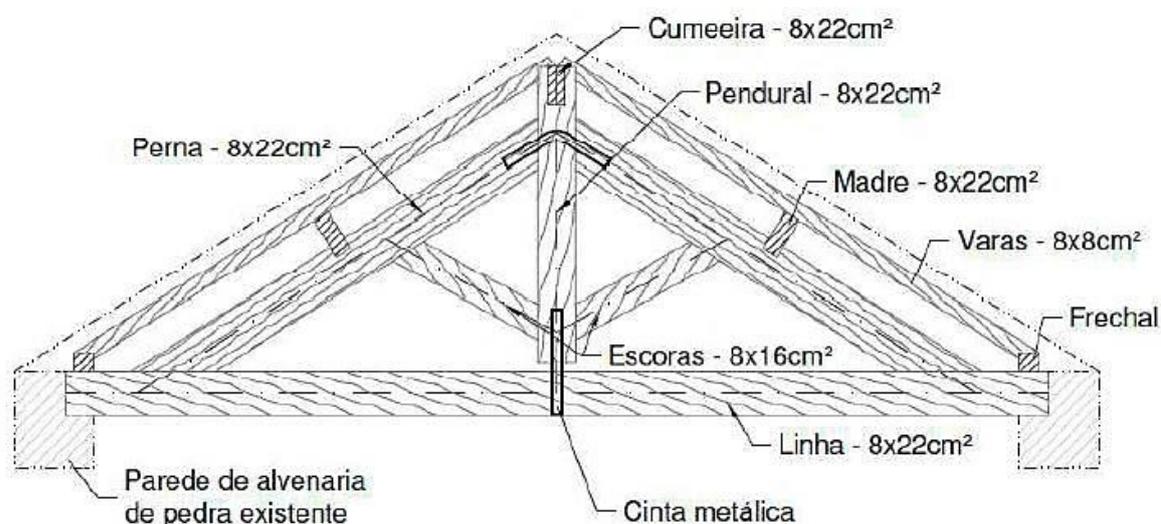


Figura 5.12 – Esquema estrutural das asnas existentes no edifício (NCREP, 2017).

5.1.2 Anomalias Detetadas

Do relatório de inspeção e diagnóstico realizado pela empresa NCREP – Consultoria em Reabilitação do Edificado e Património, verificou-se que, de uma forma geral, o edifício apresentava problemas relacionados com focos de humidade localizados em elementos de madeira e de alvenaria de granito. Esta situação advém da falta de manutenção, que favorece a ocorrência de danos que promovem a entrada de água pelas fachadas e coberturas. Além de potenciar a degradação dos elementos de revestimento do

edifício e das juntas das paredes de alvenaria de pedra, a entrada de água cria condições para o ataque de agentes bióticos nos elementos de madeira, tendo sido identificados diversos danos causados por agentes atmosféricos e por ataque de agentes bióticos (fungos e insetos xilófagos) e sociais (térmitas), em que alguns deles apresentam carácter estrutural. É de referir ainda que foram detetados caminhos de térmitas ativas visíveis nas paredes de alvenaria de pedra, vigas de pavimento na cave e calhas elétricas.



a) Caminho de térmitas ativas na cave.

b) Caminho de térmitas na calha elétrica.

Figura 5.13 – Caminho de térmitas (NCREP, 2017).

As paredes de alvenaria de pedra do edifício apresentam um bom estado de conservação, sem deformações estruturais notórias. No entanto, verificou-se a existência de focos de humidade em algumas zonas do edifício devido à entrada de água no interior através da cobertura (escorrendo em certas zonas para os pisos inferiores), em particular nas zonas próximas das paredes exteriores e em locais de união de panos de águas, onde se localizam as caleiras. Como resultado, nesses locais verifica-se o destacamento com desagregação do reboco e a forte presença de colonização biológica, nomeadamente a presença de fungos. De referir que as paredes de alvenaria de tijolo maciço identificadas nas ruínas do edifício anexo apresentam um razoável estado de conservação com exceção de uma fissura vertical.



a) Manchas de humidade e fungos na parede de fachada frontal.



b) Humidade nas paredes de alvenaria.

Figura 5.14 – Anomalias em paredes (NCREP, 2017).

Como referido anteriormente, identificaram-se alguns pontos de entrada de água nas coberturas do edifício, causando o aparecimento de fungos e podridão que afetaram os elementos estruturais da mesma, nomeadamente frechais, varas, ripas e as zonas de apoio das asnas e rincões nas alvenarias de pedra. Outra anomalia identificada foi a fissuração dos tetos imediatamente abaixo das coberturas e das paredes de tabique das claraboias, revelando deformação das mesmas por efeitos de fluência da madeira.



a) Fissuração no teto devido à deformação das asnas.



b) Fissuração no teto devido à deformação das asnas.

Figura 5.15 – Fissuras em tetos (NCREP, 2017).

Devido à infiltração de água no interior do edifício verifica-se ainda a degradação do soalho e das vigas de pavimento, resultado da forte presença de colonização biológica (fungos). Esta degradação é verificada em todos os pisos do edifício nos mesmos locais em planta.

Relativamente aos elementos metálicos presentes no edifício observou-se a existência de alguma corrosão. Já em relação aos perfis metálicos existentes no edifício anexo atualmente em ruínas, os perfis metálicos apresentam uma forte corrosão envolvendo perda de secção relevante.

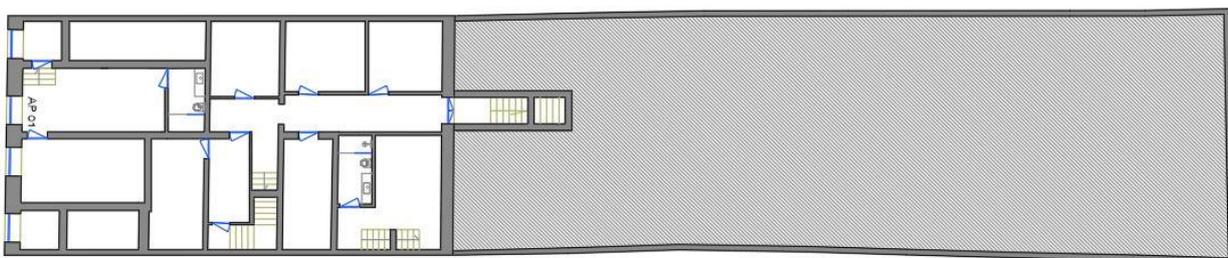
Em relação às paredes de tabique, na sua generalidade, encontram-se em razoável estado de conservação. No entanto, observaram-se ataques de fungos nas zonas com entradas de água identificadas anteriormente e fissuras nas paredes de tabique resistentes que materializam as fachadas principal e posterior do terceiro piso recuado, sendo eventualmente potenciada por deformações das coberturas e pavimentos.

5.1.3 Intervenção

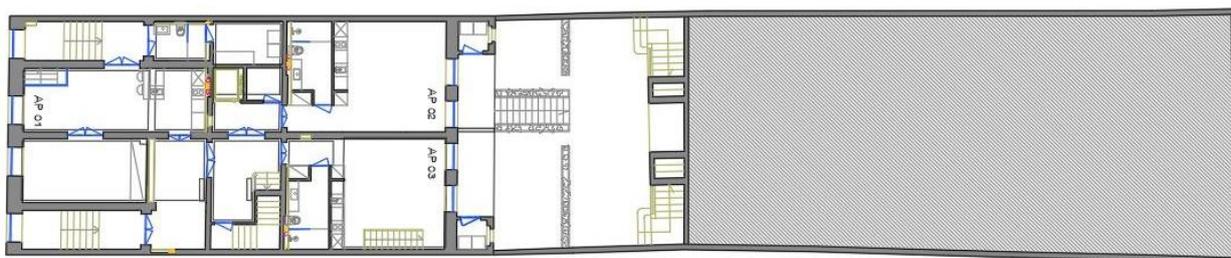
Considera-se importante referir que durante o tempo do estágio curricular não foi possível acompanhar o processo de intervenção realizado pela entidade empresarial CACAO no edifício sito na rua de Cedofeita devido a atrasos inerentes à consolidação do projeto de arquitetura. No entanto, serão apresentadas as soluções indicadas pela empresa de arquitetura encarregue da conceção dos projetos da empreitada.

Todas as intervenções terão em consideração o facto de se estar na presença de um edifício antigo, com materiais e sistemas construtivos para os quais se exige uma intervenção cuidada e compatível com as existências. Assim sendo, sempre que possível, serão utilizados os materiais e técnicas tradicionais, de forma a garantir a preservação da identidade do edifício e, simultaneamente, o respeito pelos princípios ditados pelas Cartas e Recomendações Internacionais, visando a reversibilidade, compatibilidade e baixa intrusão das soluções a adotar. Em particular, todos os elementos a introduzir, nomeadamente novas estruturas e (ou) novos materiais, deverão ser devidamente avaliados por forma a não danificarem, ou alterarem o funcionamento ou a estabilidade física e química dos elementos construtivos existentes, quer estruturais, quer de revestimento.

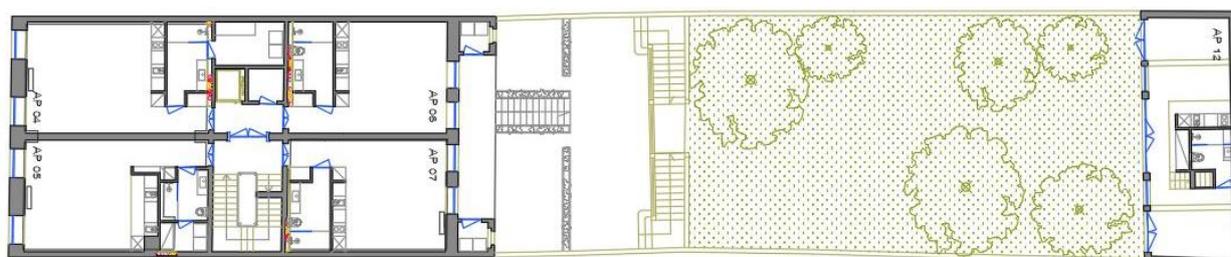
A intervenção consistirá na reformulação dos espaços interiores para divisão como apartamentos. A arquitetura final proposta encontra-se na figura apresentada:



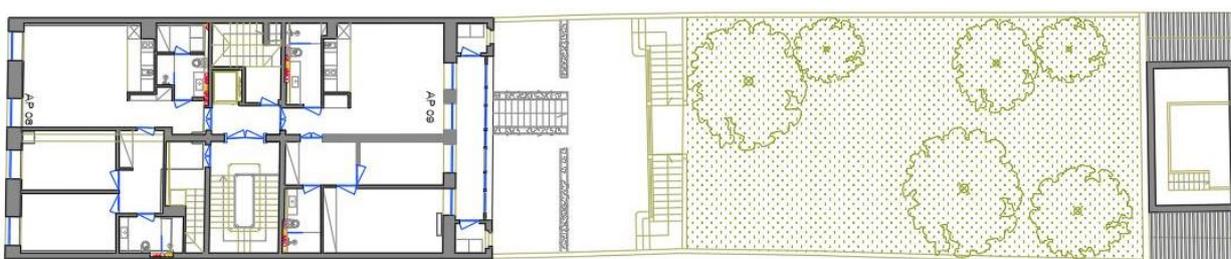
a) Cave (sem escala).



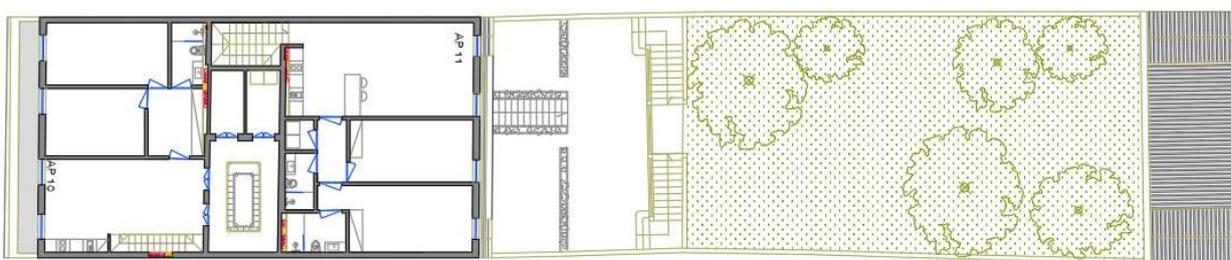
b) Piso 0 (sem escala).



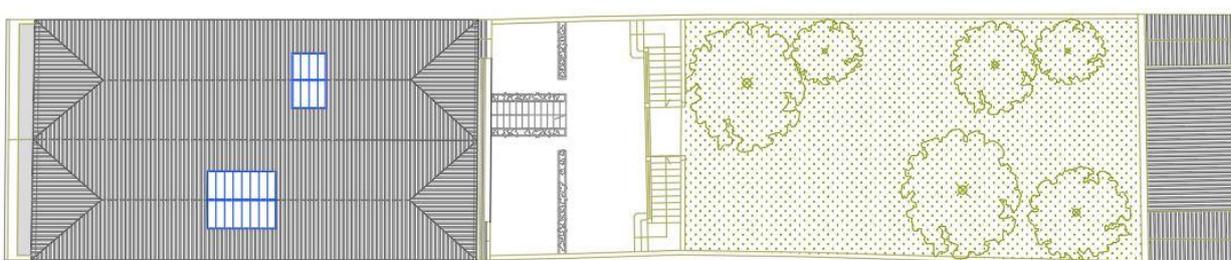
c) Piso 1 (sem escala).



d) Piso 2 (sem escala).



e) Piso 3 (sem escala).



f) Cobertura (sem escala).

Figura 5.16 – Proposta de intervenção no edifício (Germano de Castro Pinheiro, Arquitectos).

Todo o edifício será dotado das necessárias infraestruturas, de modo a conferir as condições de higiene, salubridade e conforto exigido pela legislação e as melhores práticas em vigor.

A estrutura da cobertura será substituída na íntegra por perfis metálicos, revestida a aglomerado hidrófugo com 19 milímetros, placa de impermeabilização, painel sandwich, sistema de subtelha e acabamento com telha lusa. A estrutura da cobertura ao nível do piso recuado será demolida por forma a aproveitar o seu espaço para ampliação de um apartamento. Será ainda aplicada uma nova claraboia em tudo idêntica à existente.

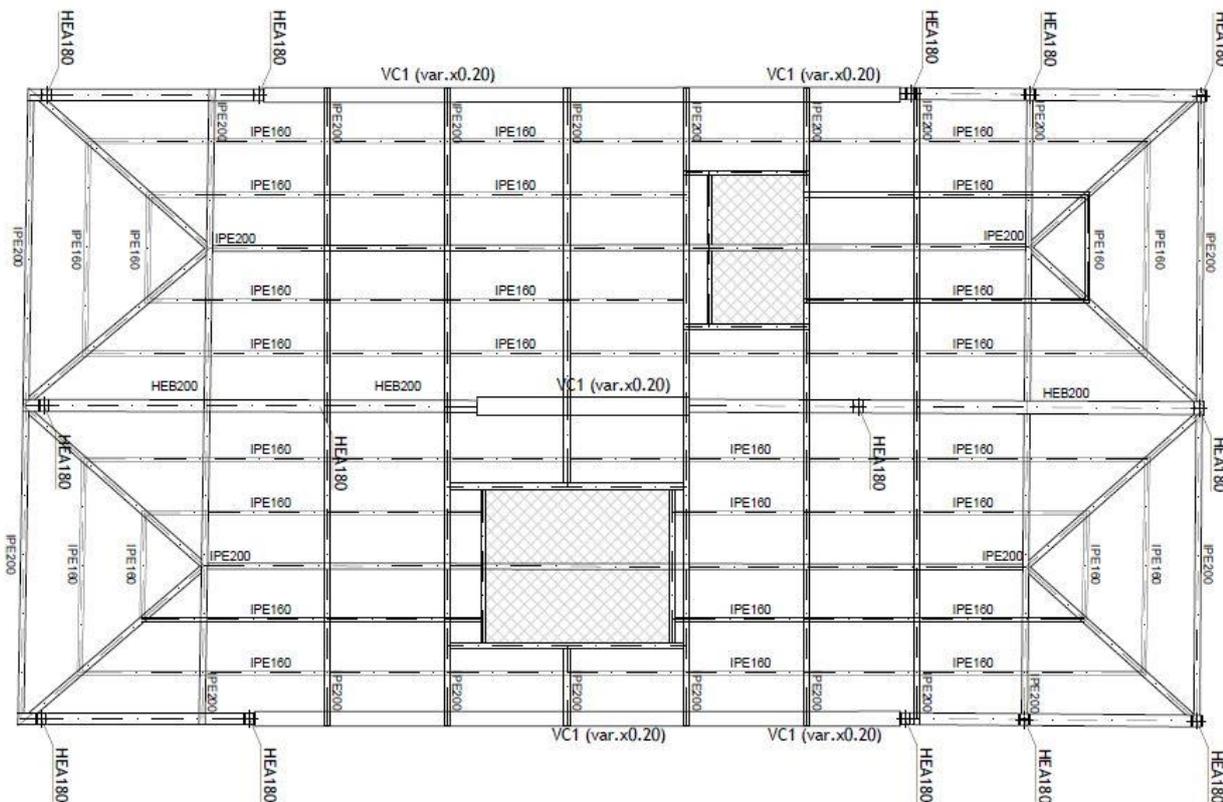


Figura 5.17 – Solução estrutural proposta para a cobertura (Sem escala. Lima Engenharia).

Às paredes exteriores de alvenaria de granito será aplicado um isolamento de 6 centímetros em poliestireno extrudido na caixa-de-ar; sendo revestidas com reboco areado fino. Será ainda executada a consolidação da alvenaria e fissuras existentes.

As paredes interiores com função divisória nos novos apartamentos serão executadas com placa dupla de painéis de gesso cartonado, em ambas as faces, e pintadas.

Devido à presença de agentes bióticos e sociais, a estrutura dos pisos será substituída nas zonas próximas às fachadas sendo que todos os madeiramentos serão tratados preventivamente e curativamente com antifúngico. O mesmo sucede nos pavimentos, as peças de madeira danificadas e impossíveis de reparação serão substituídas e tratadas preventivamente; as que se encontram em bom estado de

conservação serão tratadas curativamente e preventivamente. O mosaico hidráulico existente em algumas divisões será recuperado e as peças danificadas serão substituídas.

Relativamente aos vãos exteriores e interiores, as portas de madeira maciça presentes no edifício serão aproveitadas e recuperadas, sucedendo o mesmo com as caixilharias de madeira das janelas exteriores.

O edifício anexo será intervencionado a nível das paredes exteriores e da cobertura, bem como a substituição dos perfis metálicos existentes devido à presença de perda de secção, por forma a resultar num apartamento. O logradouro circundante também sofrerá intervenção ao nível da limpeza de todo o entulho existente.

5.1.4 Trabalhos Realizados

Relativamente ao caso de estudo I, durante o período em ambiente empresarial, desenvolveu-se planeamentos técnicos e económicos da empreitada, assim como mapas de medições, de quantidades e de rendimentos, cronogramas financeiros e estudo de incompatibilidades presentes no projeto.

Seguidamente apresenta-se alguns dos trabalhos efetuados em relação ao caso de estudo I, durante o estágio curricular. Na Figura 5.18 integra uma parte de um mapa de medições referentes à estrutura a implementar em perfis metálicos da zona a ampliar na cobertura do edifício.

Designação	Comprimento	Partes iguais	Diâmetro	Kg/ml	area pintura/ml	T. Parcial	Total área	Total kgs
COBERTURA								
Ampliação IPE 160								
	1,77	1,00		15,8	0,623		1,10	27,93
	3,54	1,00		15,8	0,623		2,20	55,88
	1,73	1,00		15,8	0,623		1,08	27,33
	3,51	1,00		15,8	0,623		2,19	55,44
	2,01	1,00		15,8	0,623		1,25	31,76
	1,00	2,00		15,8	0,623		1,25	31,60
	1,02	1,00		15,8	0,623		0,63	16,10
	2,04	1,00		15,8	0,623		1,27	32,25
	2,02	1,00		15,8	0,623		1,26	31,92
	0,98	1,00		15,8	0,623		0,61	15,52
	2,00	9,00		15,8	0,623		11,21	284,40

Figura 5.18 – Exemplo de mapa de medições da cobertura.

Na Figura 5.19 expõe-se uma parcela do mapa de quantidades referente ao volume de vigas de madeira com necessidade de substituição no edifício.

Artigo	Descrição dos Trabalhos	Un	Quantidades	
			Parcial	Total
1	Elementos Estruturais de Madeira			
	Elementos Horizontais			
1.1	Substituição de elementos estruturais			
	Vigas	m3		
	Cave		--	
	Piso 0		0,70	
	Apt. 01 - 01.01		0,05	
	Apt. 01 - 01.04		0,18	
	Apt. 02 - 02.01		0,20	
	Apt. 03 - 03.01		0,27	
	Piso 1		0,35	
	Apt. 04 - 04.01		0,18	1,66
	Apt. 05 - 05.01		0,18	
	Piso 2		0,35	
	Apt. 08 - 08.01		0,18	
	Apt. 08 - 08.05/08.06		0,18	
	Piso 3		0,25	
	Apt. 10 - 10.01		0,12	
	Apt. 10 - 10.04		0,12	
	Cobertura		--	

Figura 5.19 – Exemplo de mapa de quantidades de vigas a substituir.

Na última figura, Figura 5.20, é apresentado o cronograma financeiro efetuado para o caso de estudo, com tempo estimado de duração da empreitada de 18 meses.

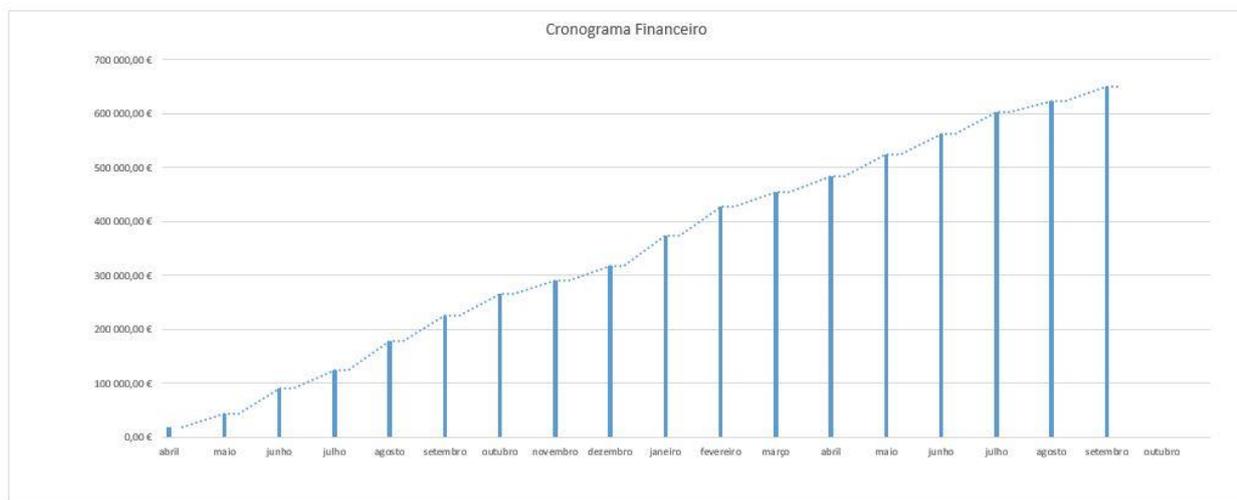


Figura 5.20 – Exemplo de cronograma financeiro.

O planeamento técnico da empreitada encontra-se no Anexo I.

5.2 CASO DE ESTUDO II – HABITAÇÃO MULTIFAMILIAR NAS ESCADAS DO CODEÇAL

5.2.1 Descrição do Edifício

O edifício em estudo situa-se nas Escadas do Codeçal, n.º 52 e 56, na união de freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória, no Porto e pertence ao Centro Histórico do Porto que, a 5 de dezembro de 1996, passou a integrar a lista dos sítios classificados como Património Mundial pela UNESCO com base no IV critério de classificação que o refere como “*um exemplo excepcional de um tipo de construção ou de conjunto arquitetónico ou tecnológico, ou de paisagem que ilustre um ou mais períodos significativos da história humana*”.

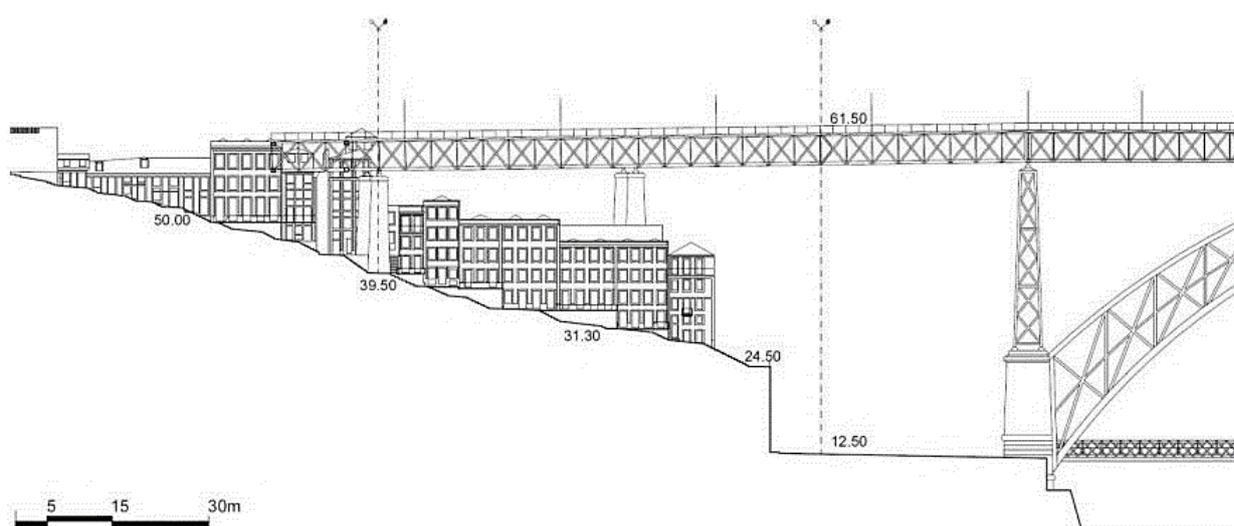


Figura 5.21 – Perfil representativo das Escadas do Codeçal (Carvalho, 2017).

A edificação apresenta-se como uma habitação característica da zona histórica da cidade do Porto. Resultante da sua inserção no maciço rochoso, os pisos aumentam a sua profundidade à medida que se sobe. Como consequência, a habitação apresenta apenas a fachada frontal e não dispõe de logradouro, ocupando a totalidade do lote, sendo o seu acesso efetuado por um patamar em alvenaria de pedra.

Com cêrcea de cerca de 14 metros e profundidade variante entre 13 e 14 metros, o edifício apresenta uma planta retangular com uma área construída de aproximadamente 290 m² distribuída por quatro pisos: rés-do-chão e três pisos elevados.



a) Alçado principal (sem escala).

b) Corte longitudinal (sem escala).

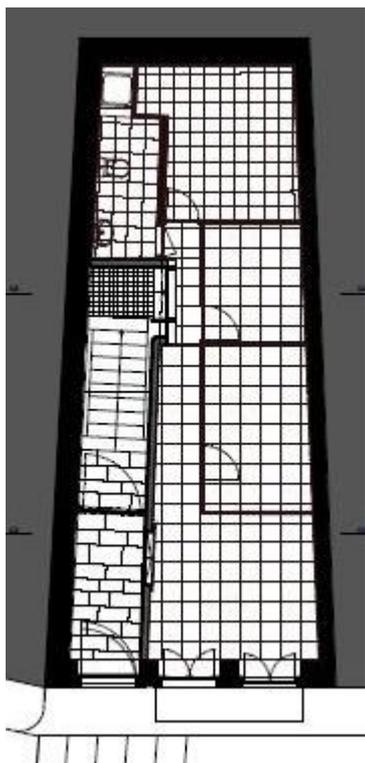
Figura 5.22 – Alçado e corte longitudinal do edifício (Arquiteto Nuno Rocha).

A estrutura resistente principal do edifício é materializada por paredes de alvenaria de granito nas fachadas e nas paredes de empena meeiras com os edifícios vizinhos. As fachadas em alvenaria de granito apresentam revestimento cerâmico do tipo azulejo artesanal pintado, exibindo elementos em cantaria nas orlas dos vãos exteriores. Os pisos interiores realizam-se em vigas de madeira, recebendo soalho em madeira. As paredes divisórias efetivam-se em paredes de tabique e placas de gesso cartonado. Os pavimentos, escadas e cobertura são em estrutura de madeira, sendo que esta apresenta uma estrutura tradicional de asnas de madeira, madres e pernas com revestimento em telha marselha.

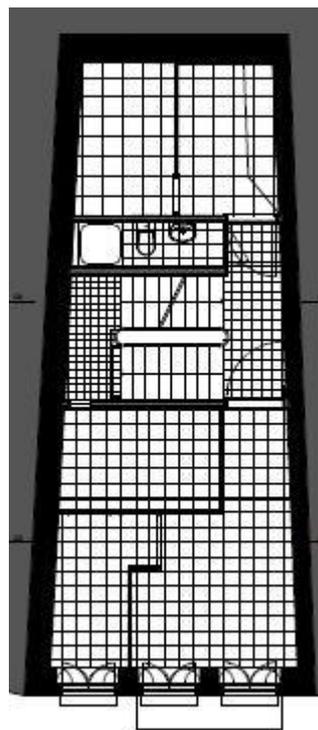
O edifício tem duas entradas ao nível do piso térreo. Uma das entradas concede acesso a uma fração de uma só frente, bastante compartimentada e sem condições de habitabilidade devido à extrema degradação do sistema de drenagem das águas residuais. A outra entrada oferece acesso aos três pisos elevados da edificação.

No primeiro e segundo piso a distribuição dos compartimentos ocorre com os quartos e sala direcionados para poente do edifício, originando o aproveitamento da luz solar, contrariamente ao sucedido com as instalações sanitárias, cozinhas e arrumos que se encontram situados junto ao maciço rochoso existente e, portanto, não dispendo de luz natural.

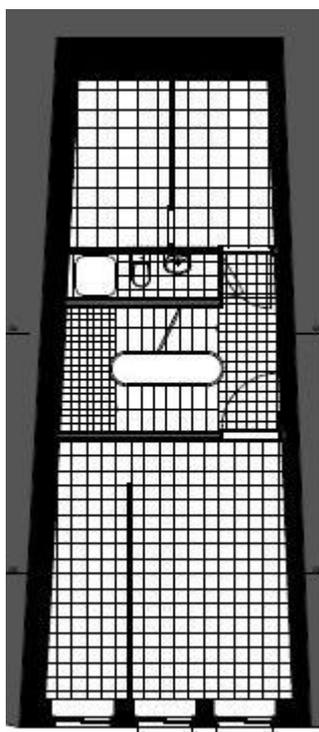
A situação existente no terceiro piso do edifício é semelhante às apresentadas anteriormente, excetuando a existência de dois vãos exteriores que proporcionam a entrada de luz natural na fração.



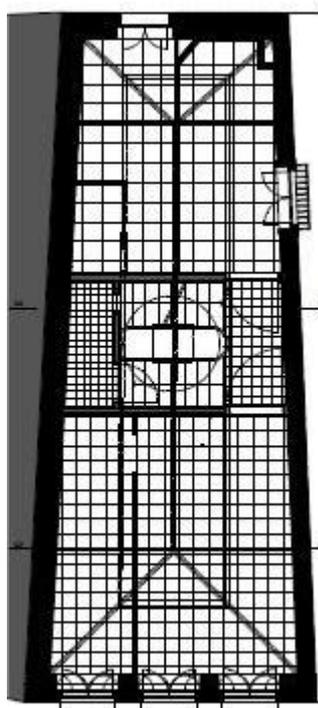
a) Piso 0 (sem escala).



b) Piso 1 (sem escala).



c) Piso 2 (sem escala).



d) Piso 3 (sem escala).

Figura 5.23 – Plantas da arquitetura do edifício (Arquiteto Nuno Rocha).

5.2.2 Anomalias Detetadas

Durante as visitas efetuadas ao edifício, exteriormente, na fachada, verificou-se a existência de sujidade nas cantarias em granito e a degradação e falta dos azulejos que a constituem. Os revestimentos executados em argamassa encontravam-se com falhas e em desagregação.

As caixilharias existentes apresentavam elevada deterioração, bem como materiais, cor e acabamentos diversos, o que proporcionava um aspeto pouco homogéneo ao conjunto.

Relativamente à cobertura, esta encontrava-se em mau estado de conservação, apresentando falhas no revestimento cerâmico em telha marselha e vários danos no sistema de drenagem de águas pluviais, provocando a falta de estanquicidade do telhado e, conseqüentemente, a degradação dos elementos constituintes da estrutura da cobertura.

Interiormente o edifício apresenta várias anomalias devido às infiltrações originárias da cobertura e dos edifícios vizinhos e ao mau funcionamento da rede de drenagem de águas residuais, resultando na degradação dos revestimentos das paredes e tetos e na deterioração das entregas das vigas que constituíam a estrutura dos pisos.

5.2.3 Intervenção

As soluções indicadas no caderno de encargos da empreitada relativa ao edifício sito nas Escadas do Codeçal são da autoria do Arquiteto Nuno Rocha, nomeadamente a compartimentação da edificação, as soluções construtivas a empregar e os materiais a utilizar. De referir que durante o período do estágio curricular não foi possível acompanhar a totalidade da intervenção no edifício em estudo, apenas a realizada no piso 0 e na cobertura.

A fachada principal sofrerá intervenção ao nível do fechamento de juntas com nova argamassa, da recuperação do azulejo que reveste a fachada e da limpeza dos elementos em alvenaria de pedra. Pelo interior da alvenaria exterior será empregue o reboco executado com uma argamassa obtida a partir de ligantes hidráulicos e o revestimento térmico com 6 centímetros de espessura. Os vãos exteriores presentes na edificação serão substituídos por idênticos, com exceção da porta exterior principal que foi possível ser recuperada.

Os trabalhos realizados nas alvenarias interiores consistirão na remoção dos rebocos existentes, limpeza e colmatação das juntas com argamassa de areia e saibro e recolocação dos azulejos existentes sobre base de gesso cartonado.

Os tetos interiores receberão uma estrutura em série de perfis metálicos com isolamento acústico conseguido pela colocação de uma manta de lã mineral 7 centímetros colada à base da estrutura de madeira, com finalização em placas de gesso cartonado. Nos espaços em que existia contacto do teto

interior com um ambiente mais húmido, como é o caso das instalações sanitárias, a finalização do elemento será executada com placas de gesso cartonado hidrófugo.

Os pavimentos interiores apresentavam bom estado de conservação sendo que a solução passou pela recuperação integral através de operações de lixagem, desengorduramento e limpeza. No entanto, a estrutura em que estes se encontravam assentes padecia de elevada degradação na zona da entrega dos vigamentos nas paredes meias do edifício, sendo que foi necessário proceder ao seu reforço estrutural bem como à aplicação de um tratamento preventivo.

Todo o edifício foi dotado de novas infraestruturas, especialmente de drenagem de águas residuais, devido ao seu elevado estado de degradação, e de novas caleiras, rufos, tubos de queda e acessórios para o eficaz funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais, de modo a conferir as condições de higiene, salubridade e conforto em conformidade com o normativo, legislação e melhores práticas em vigor. Todos os elementos constituintes do edifício receberam isolamento acústico devido à extrema proximidade de circulação do metro na Ponte Luís I.

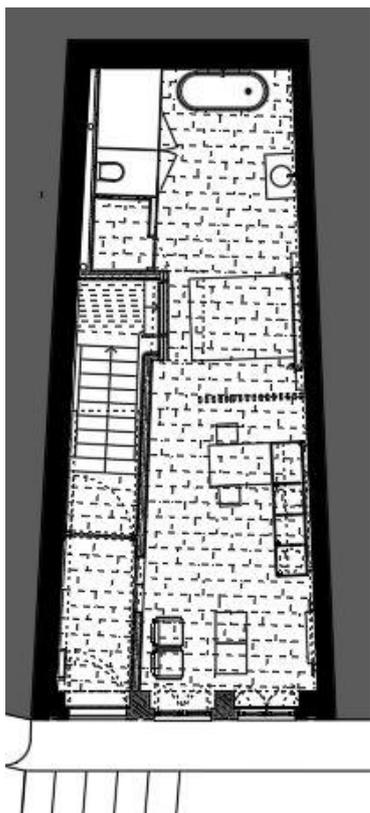
A proposta relativa ao piso térreo consiste num T0, com sala comum e cozinha virados a poente e um quarto adjacente separado por ripado de madeira. A nascente localiza-se a instalação sanitária e arrumos.

Os restantes pisos não sofreram elevados rearranjos na compartimentação, em parte devido ao facto de o edifício já usufruir de uso multifamiliar.

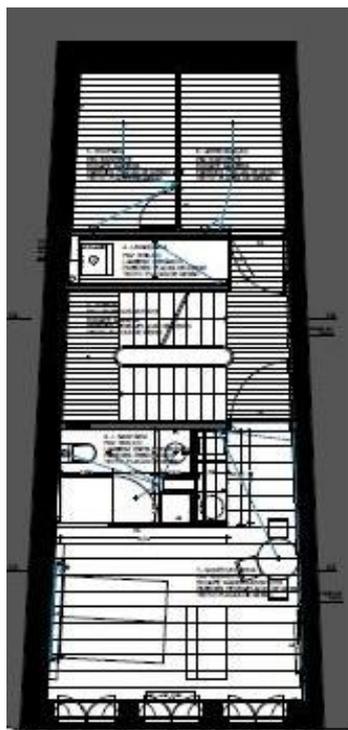
Para o primeiro piso foi proposto um apartamento tipo T0 orientado a poente, com uma pequena cozinha, sala comum, quarto e instalação sanitária. A nascente desenvolve-se a lavandaria e os arrumos.

A nascente do edifício e com entrada pelo segundo piso, foi criado um apartamento T0 duplex com introdução de nova escada e com quarto e instalação sanitária a esse nível. No nível superior (piso 3), localiza-se a sala e a cozinha.

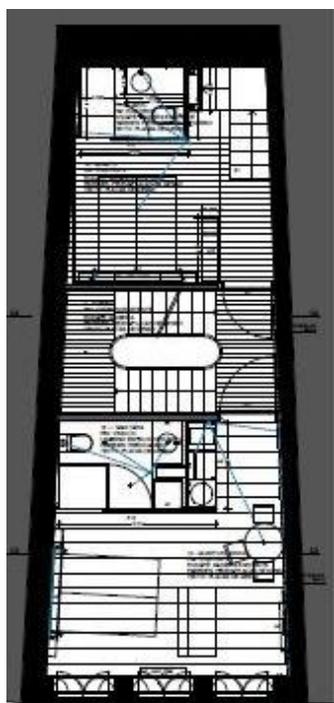
No terceiro piso existirá ainda um apartamento tipo T0 orientado a poente, com cozinha, sala, instalação sanitária e mezzanine.



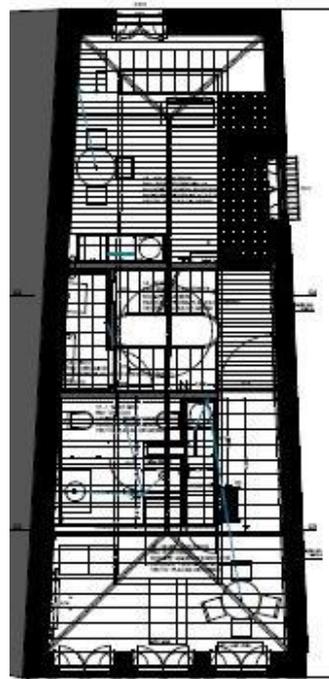
a) Piso 0 (sem escala).



b) Piso 1 (sem escala).



c) Piso 2 (sem escala).



d) Piso 3 (sem escala).

Figura 5.24 – Proposta de intervenção no edifício (Arquiteto Nuno Rocha).

Relativamente à cobertura, todos os elementos das asnas receberam tratamento com antifúngico e as peças danificadas ou em mau estado foram substituídas. Aplicou-se isolamento térmico com 6 centímetros de espessura fixo a placas OSB com 16 milímetros de espessura que por sua vez foram fixadas no plano superior das pernas das asnas e isolamento acústico com lã mineral. A telha marselha aplicada na cobertura foi reaproveitada da estrutura original, sendo que a que se encontrava muito degradada foi substituída por telha marselha idêntica. Procedeu-se ainda à substituição da claraboia existente por uma de configuração circular.

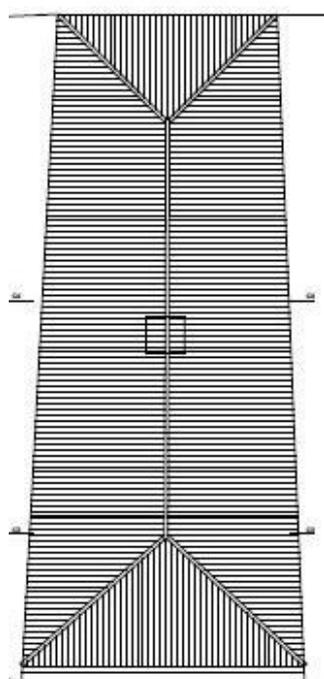


a) Claraboia existente.

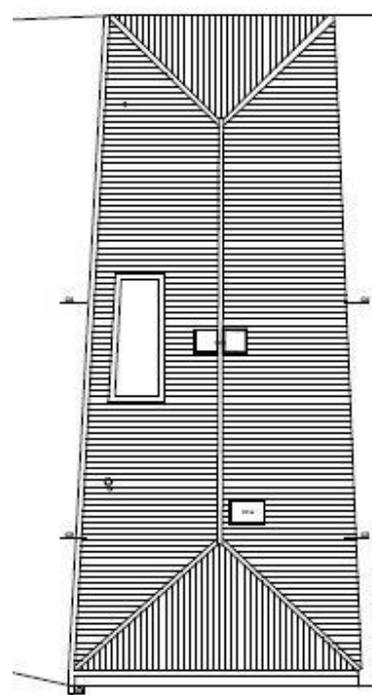


b) Claraboia reabilitada.

Figura 5.25 – Intervenção na claraboia do edifício.



a) Solução existente (sem escala).



b) Solução proposta (sem escala).

Figura 5.26 – Solução existente e proposta da cobertura (Arquiteto Nuno Rocha).

5.2.4 Trabalhos Realizados

Relativamente ao caso de estudo II, durante o período passado em ambiente empresarial, foi possível desenvolver planeamentos técnicos da empreitada, efetuar a preparação de documentos dos vãos e carpintarias interiores para consulta de orçamentos e autos de medição.

As figuras que se seguem, Figura 5.27 e Figura 5.28, são referentes ao trabalho preparatório efetuado para consulta de orçamentos relativos às carpintarias necessárias ao edifício.

Obra: <i>Reabilitação de Prédio Urbano nas Escadas do Codeçal nº 52/56, Porto</i>		UN	QUANT. CONTRATO
Empreiteiro: <i>CACAO CIVIL ENGINEERING, Lda.</i>			
3.09	VÃOS INTERIORES		
3.09.03	Fornecimento e instalação de vãos em madeira maciça de Sucupira para folha de correr, incluindo calha de inox.		
3.09.03.01	P6 com 0,71x2,15 m Fornecimento e instalação de vão em madeira maciça de Sucupira com 1 folha de abrir, incluindo pintura e ferragens a definir. 1 Batentes da jnf in13.121.30.ECO.	un	1,00
3.09.03.02	P8/P12 com 1,00x2,30 m 1 folha envidraçada de abrir com película espelhada 1 folha envidraçada fixa com película espelhada 1 folha envidraçada fixa 1 folha de correr em madeira maciça 2,30x0,90m – para a folha de abrir com película espelhada 2,30x1,09m – para a folha fixa com película espelhada 2,12x0,99m – para a folha fixa 2,30x0,99m – para a folha de correr Materiais: - vidro temperado de 8mm para as folhas fixas e de abrir, incluindo respectivos negativos para fixação de ferragens e tubagens - madeira maciça de sucupira para a folha correr - varão em aço inox para a folha de correr Ferragens: - 2 dobradiças do tipo jnf in 05 304 para a folha envidraçada de abrir - calha em pavimento e tecto para a folha fixa - 2 peças de fixação do tipo jnf pavimento/vidro in 75 105 - 1 peça de fixação do vidro/tecto jnf in 75 105 - 1 calha geze incluindo batentes e guias inferiores para a folha de correr - 2 puxadores para vidro colados, incluindo furação no vidro, de acordo com as indicações do fabricante do tipo jnf in 16 552 - 1 batente da jnf in13.121.T.20, em silicone.	un	2,00

Figura 5.27 – Exemplo de mapa de quantidades de vãos interiores.

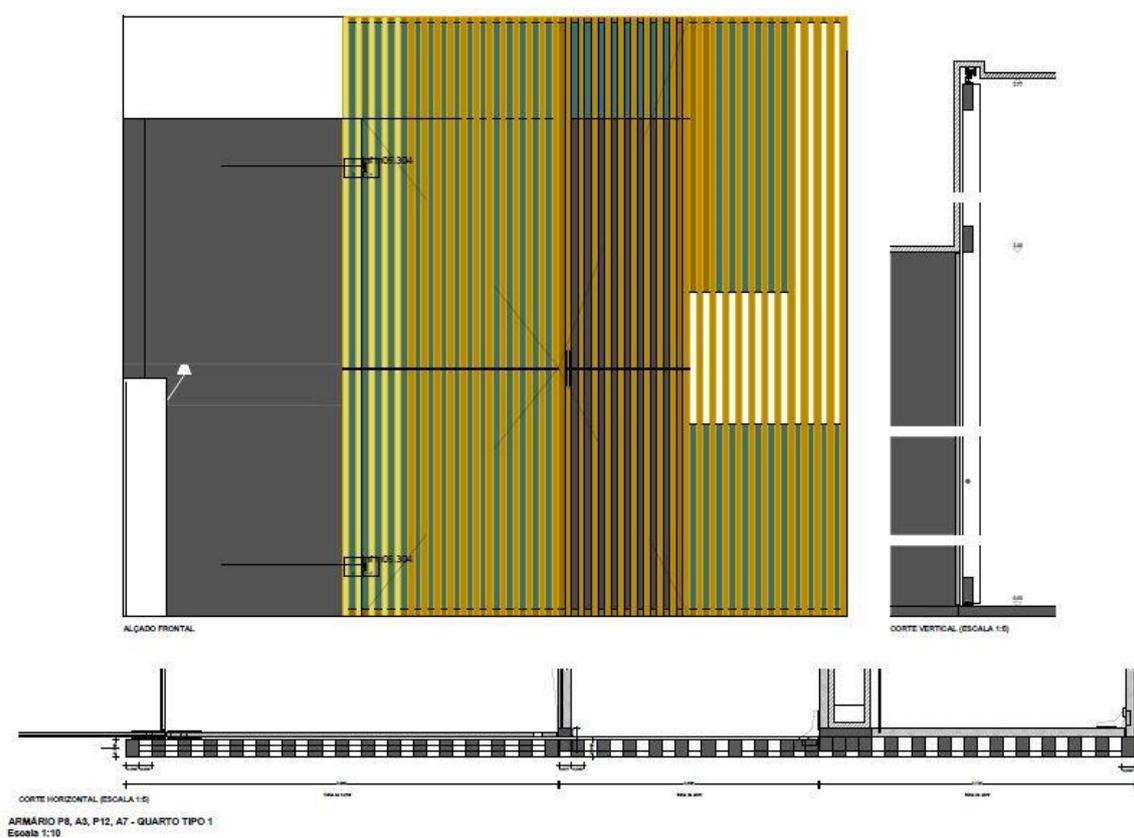


Figura 5.28 – Exemplo de porta do tipo P8 e P12 presente no mapa de quantidades.

O planeamento técnico da empreitada encontra-se no Anexo II.

5.3 CASO DE ESTUDO III – IGREJA PAROQUIAL DE NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO - GUIMARÃES

5.3.1 Descrição do Edifício

A Capela de Nossa Senhora da Conceição situa-se em Azurém, Guimarães e apresenta-se como um edifício isolado e de pequena dimensão ao qual foram sendo adossadas construções de características e qualidade construtiva distintas, em resposta a funcionalidades associadas ao culto religioso.

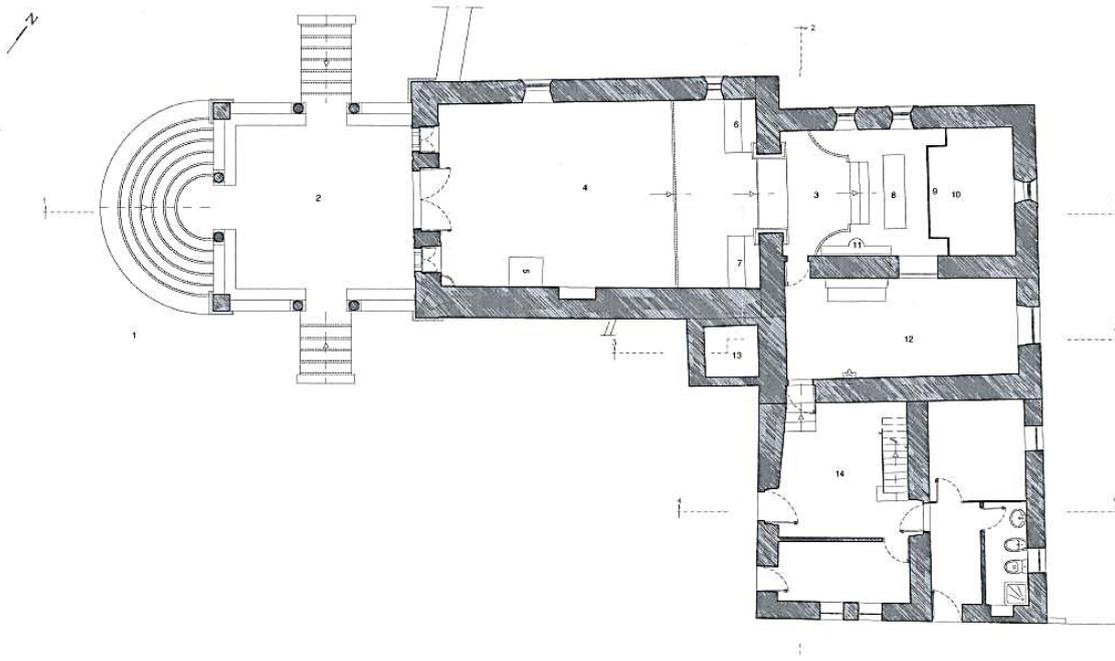


Figura 5.29 – Igreja Paroquial de Nossa Senhora da Conceição em fase de obra.

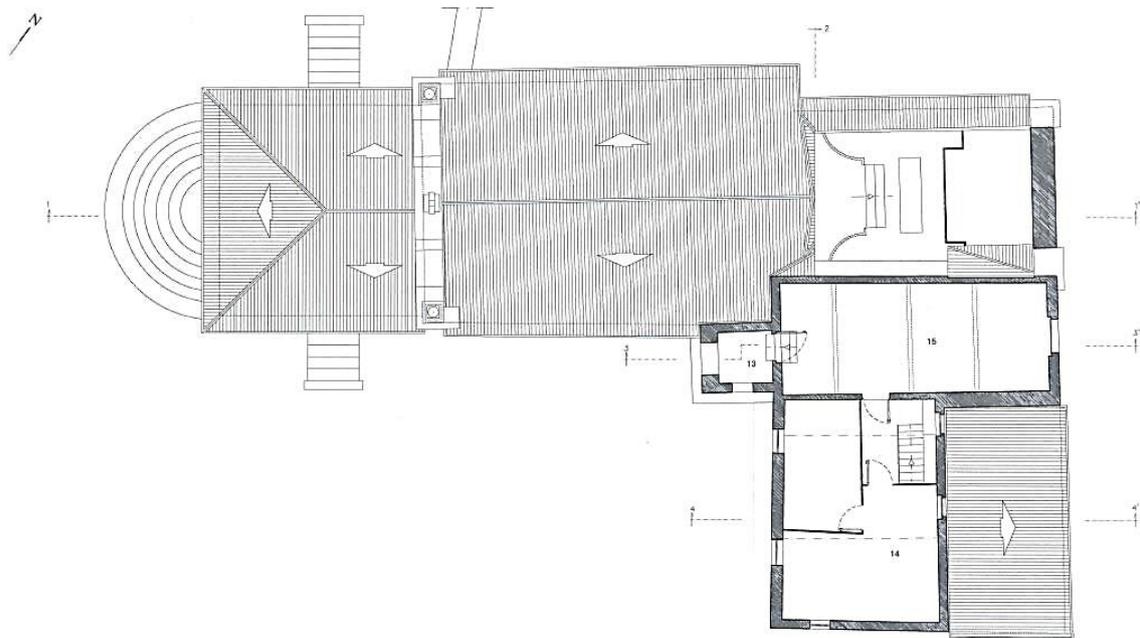
Inicialmente o edifício encontrava-se localizado num pequeno morro periférico ao núcleo urbano de Guimarães, porém, com o crescimento da cidade, a capela encontra-se já inserida dentro do limite urbano, mantendo uma imagem de ruralidade na envolvente próxima.

O edifício e espaço envolvente encontram-se classificados como IIP – Imóvel de Interesse Público, pelo Decreto n.º 40 361, DG, 1.ª série, n.º 228 de 20 outubro 1955.

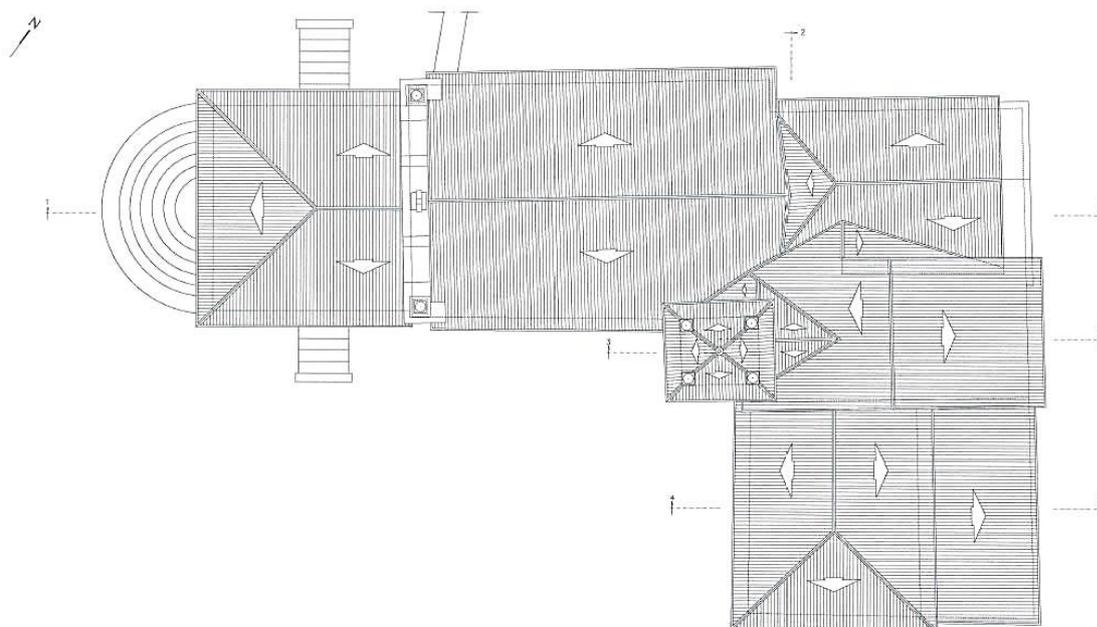
Relativamente à caracterização arquitetónica e construtiva do edifício, a igreja é composta por uma nave única, precedida por alpendre e capela-mor retangular. Adossada à fachada lateral direita e na união entre a nave e a capela-mor ergue-se a torre sineira, que possui acesso apenas pelo interior das dependências anexas. Os volumes da capela são articulados com coberturas diferenciadas em telhados de duas e três águas.



a) Piso 0 (sem escala).



b) Piso 1 (sem escala).



c) Cobertura (sem escala).

Figura 5.30 – Solução existente do edifício (Miguel Malheiro Augusto Costa, Arquitectos).

Legenda:

- | | | |
|----------------------------|--|-----------------------------|
| 1. Adro; | 7. Altar de São Caetano; | 12. Sacristia; |
| 2. Entrada/alpendre; | 8. Altar; | 13. Torre sineira; |
| 3. Capela-mor; | 9. Sacrário; | 14. Habitação do sacristão; |
| 4. Nave central; | 10. Altar de Nossa Senhora da Conceição; | 15. Arrumos. |
| 5. Púlpito; | 11. Órgão de tubos; | |
| 6. Altar de São Francisco; | | |

A fachada principal da capela constitui-se por um alpendre sobrelevado ao terreiro da envolvente onde se encontra implantado um cruzeiro. O alpendre da fachada principal é delimitado por pilastras nos ângulos e colunelos a meio vão que se apoiam no muro envolvente, suportando a cobertura que termina no encosto à fachada principal da capela e que é encimada por um frontão curvo rematado por pináculos laterais e cruz central. O acesso ao alpendre é composto por três lanços de escadas, uma em cada alçado do alpendre, sendo que o lanço de escadas axial se encontra desenhado com degraus a meio círculo.



Figura 5.31 – Alçado principal da Igreja de Nossa Senhora da Conceição (Miguel Malheiro Augusto Costa, Arquitectos).

Pelo interior da nave, os paramentos estão revestidos a azulejos azuis e brancos com motivos que relatam o século XVIII. No encontro da nave com o paramento do arco cruzeiro, os painéis azulejares são interrompidos, sendo dada a sua continuidade com fingidos de azulejos executados por estamparia.

O seu teto é executado em caixotões de madeira policromada, figurando cenas da vida de Nossa Senhora. Importa ainda incluir na descrição dos bens integrados da nave o púlpito quadrado executado em talha policromada e de dois altares também executados em talha policromada e que ladeiam o arco triunfal.

O pavimento da nave é executado em cerca de 2/3 em lajeado de granito, sendo o restante terço sobrelevado por degrau e executado em soalho até ao encontro com o degrau do arco triunfal. Por sua vez, o arco triunfal, de volta perfeita, é pintado com motivos decorativos.

Relativamente à capela-mor, esta apresenta igualmente os paramentos laterais revestidos a painéis de azulejos figurativos a azul e branco, sendo estes interrompidos por um órgão de tubos que data da segunda metade do século XVIII, bem como pela porta de acesso à sacristia do mesmo lado. O seu teto é composto por caixotões de talha dourada, decorados com motivos vegetalistas.

A sacristia e a habitação do sacristão desenvolvem-se em dois pisos perpendicularmente ao eixo da capela no sentido sudeste. Estes corpos adossados em tempos diversos denotam má qualidade, diversidade construtiva e variedade de materiais utilizados para a sua construção, encontrando-se disfuncionais e em mau estado de conservação. O espaço utilizado para sacristia ladeia em toda a extensão a fachada sudeste da capela-mor, sendo este corpo integrado no conjunto das construções que foram sendo anexadas à capela.

Devido à importância do edifício, foi necessário proceder a uma intervenção geral restringida pelos projetos de arquitetura e das várias especialidades que promovem a conservação, salvaguarda e valorização do conjunto edificado, respeitando os princípios instituídos pelas Cartas e Convenções Internacionais e o bom estado da arte.

5.3.2 Anomalias Detetadas

Resultante das idas ao local onde se insere o edifício foi possível verificar uma série de anomalias, que por sua vez foram apresentadas numa memória descritiva elaborada pela empresa de acolhimento CACAO.

As anomalias detetadas encontram-se listadas em seguida.

○ **Alpendre, nave e capela-mor**

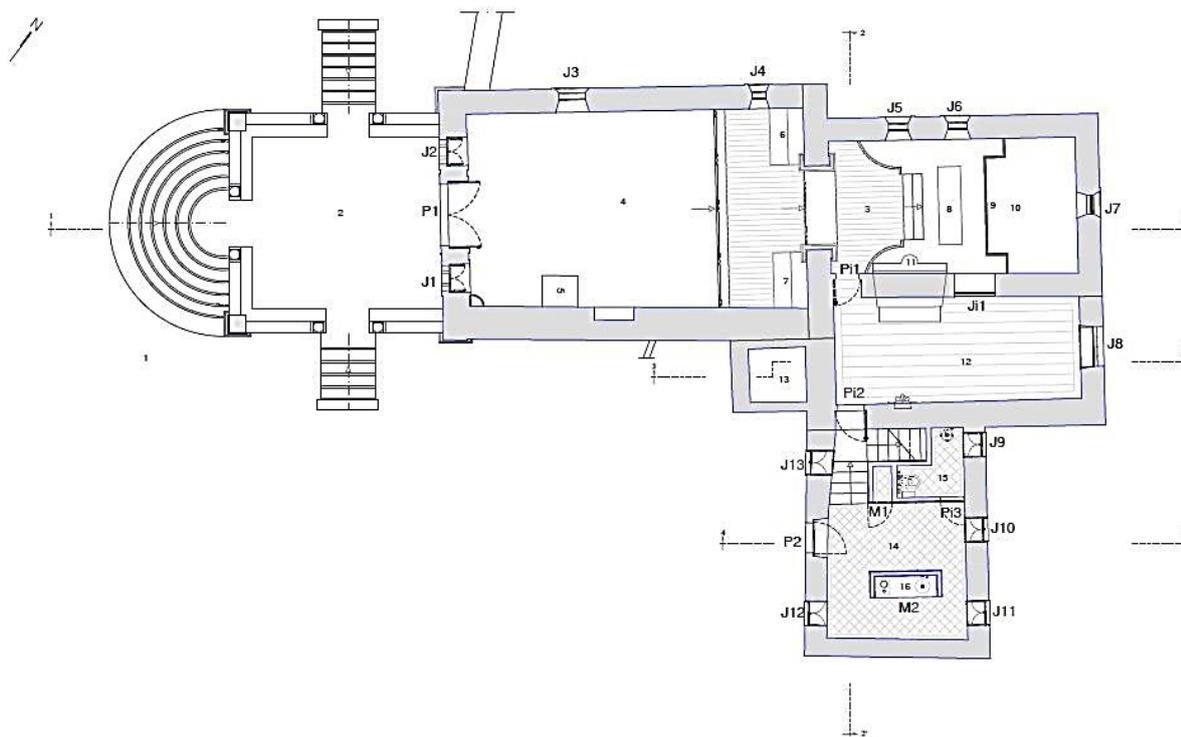
- Deterioração dos revestimentos cerâmicos que revestem as coberturas;
- Existência de tipos e formas diferentes dos revestimentos cerâmicos utilizados;
- Fragilidade dos madeiramentos estruturais da armação das coberturas e de suporte dos revestimentos cerâmicos;
- Fragilidade do sistema de amarração dos tetos da capela-mor e em particular dos tetos da nave à estrutura das coberturas;
- Fragilidade da estrutura de madeira da cobertura do alpendre, bem como dos madeiramentos dos tetos;
- Madeiramentos de soalhos deteriorados denotando-se a infestação por xilófagos;
- Vãos exteriores em madeira deteriorados e com deficiente funcionamento;
- Infestação de madeiramentos por xilófagos;
- Deterioração total de rufagens e de caleiras;
- Ausência de estanquicidade de coroamentos de empenas;
- Rebocos exteriores deteriorados com remendos executados com cimento do tipo “Portland”;
- Evidência da existência de humidades ascensionais pelas alvenarias das paredes exteriores, com particular incidência nas paredes a noroeste que servem de contenção de terras pela face exterior;
- Gradeamentos de vãos exteriores deteriorados apresentando notórios sinais de corrosão;

- Preenchimento de juntas em paramentos exteriores e interiores, bem como em pavimentos do alpendre, nave e de degraus exteriores e interiores com cimento do tipo “Portland”.
- **Construções anexas**
 - Total ausência de unidade no desenho e nas armações da estrutura das coberturas;
 - Deterioração dos revestimentos cerâmicos que revestem as coberturas;
 - Existência de tipos e formas diferentes dos revestimentos cerâmicos utilizados;
 - Profunda deterioração dos madeiramentos estruturais da armação das coberturas e de suporte dos revestimentos cerâmicos, denotando o risco de colapso das coberturas por fragilidade dos madeiramentos estruturais;
 - Profunda deterioração dos madeiramentos estruturais da armação dos sobrados, revelando o risco de colapso dos mesmos por apodrecimento das entregas e interceções indevidas dos vigamentos estruturais em madeira;
 - Infestação de madeiramentos por xilófagos;
 - Proliferação de sistemas construtivos incompatíveis e descontinuidade de materiais utilizados na construção;
 - Alvenarias em paredes sem continuidade e amarração, bem como a existência de descontinuidade de sistemas construtivos e de materiais utilizados na construção, denotando-se em situações várias o risco de colapso dos elementos estruturais;
 - Rotura de paredes autoportantes em alvenaria de granito para a abertura de vãos, sem o reforço necessário por forma a ser assegurado a estabilidade do sistema construtivo.
 - Tabiques executados em alvenaria de tijolo com deficiente acabamento;
 - Escada em madeira de comunicação entre pisos, degraus em madeira de acesso à sacristia e no acesso à plataforma da torre sineira em particular mau estado de conservação, indicando o evidente risco de ruína;
 - Vão exteriores em madeira em mau estado de conservação;
 - Revestimentos das alvenarias de granito em mau estado, identificando-se a utilização de cimento do tipo “Portland” em rebocos e no preenchimento das juntas das alvenarias em granito;

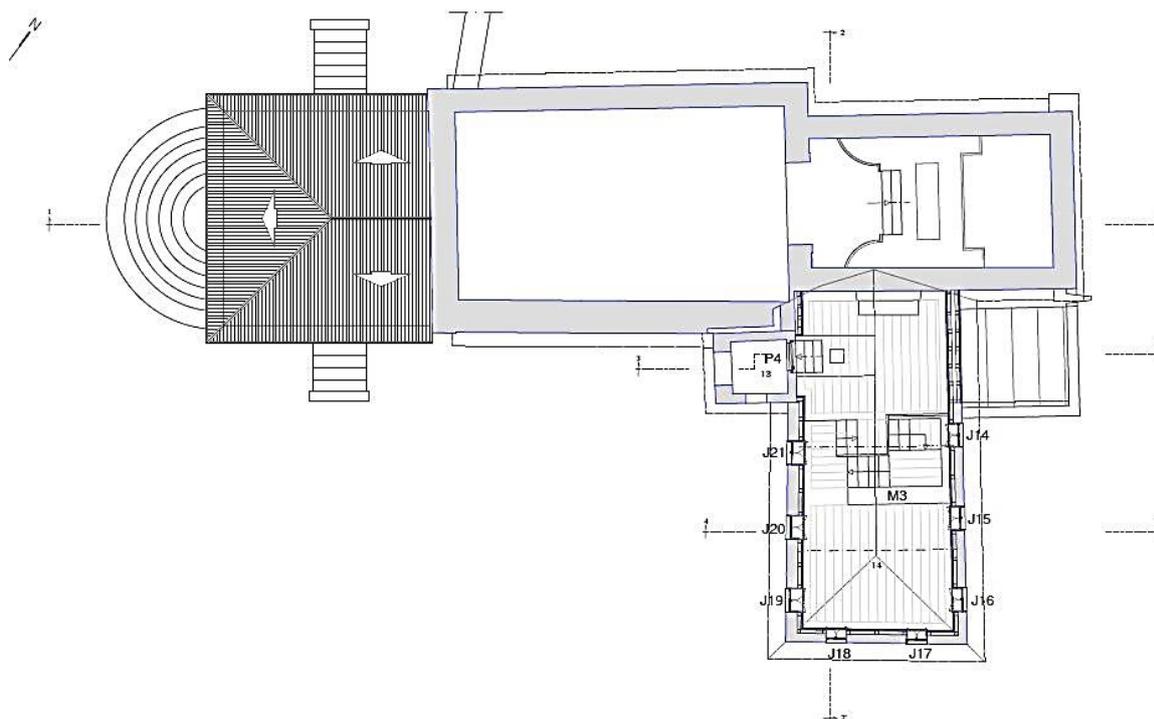
- Proliferação de cablagens na envolvente exterior, encontrando-se algumas amarradas aos paramentos da capela;
- Quadro elétrico obsoleto;
- Sistema de iluminação inapropriado;
- Sistema de iluminação e circuito de tomadas obsoletos pondo em risco de curto-circuito e conseqüente incêndio, tendo em conta a proximidade de madeiramentos ressequidos.

5.3.3 Intervenção

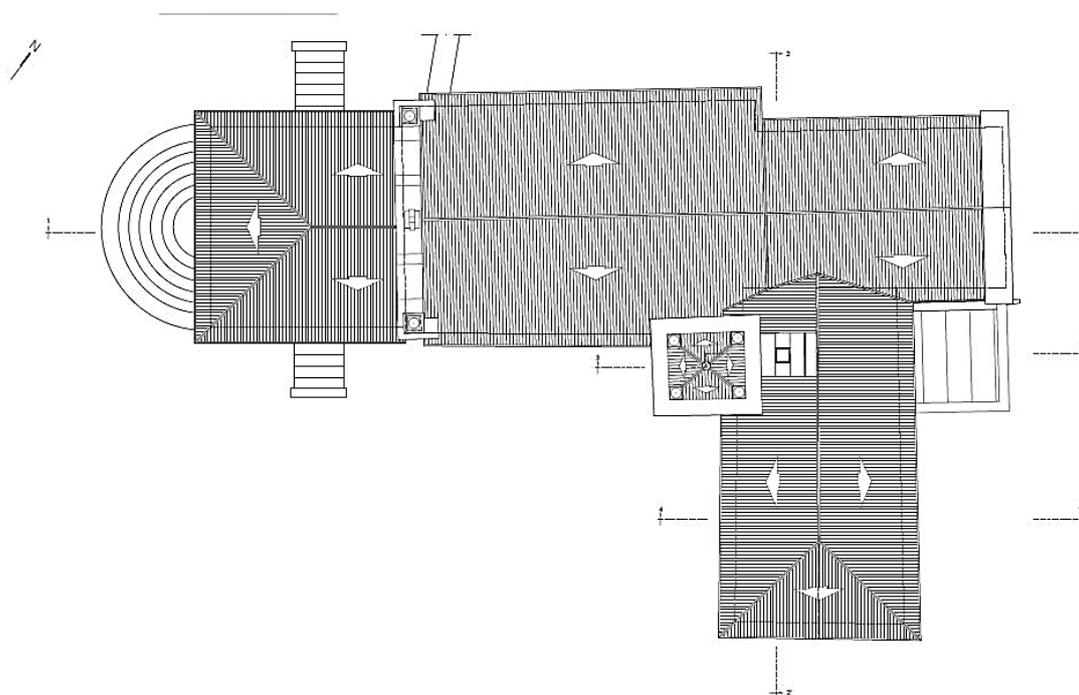
A proposta de intervenção redigida pela empresa CACAO necessitou de ter em conta e obedecer rigorosamente aos critérios presentes nas Cartas do Património devido ao facto de o edifício ter sido considerado como IIP. Os subcapítulos referentes à intervenção, apresentados seguidamente, apresentam a descrição por elementos dos procedimentos e materiais utilizados e a utilizar na intervenção de reabilitação da Igreja Paroquial de Nossa Senhora da Conceição.



a) Piso 0 (sem escala).



b) Piso 1 (sem escala).



c) Cobertura (sem escala).

Figura 5.32 – Proposta de intervenção no edifício (Miguel Malheiro Augusto Costa, Arquitectos).

Legenda:

- | | | |
|----------------------------|---|-----------------------------|
| 1. Adro; | 7. Altar de São Caetano; | 12. Sacristia; |
| 2. Entrada/alpendre; | 8. Altar; | 13. Torre sineira; |
| 3. Capela-mor; | 9. Sacrário; | 14. Habitação do sacristão; |
| 4. Nave central; | 10. Altar de Nossa Senhora da
Conceição; | 15. Arrumos. |
| 5. Púlpito; | | |
| 6. Altar de São Francisco; | 11. Órgão de tubos; | |

5.3.3.1 Cobertura

A estrutura da cobertura é típica deste tipo de edifícios sendo constituídas por asnas (pernas e linha alta), madres, barrotes e ripas e ainda tirantes que impedem a deformação das paredes portantes para fora do plano, geralmente fixados à viga de frechal.

Como referido e indicado nas anomalias detetadas, alguns constituintes das coberturas necessitavam de substituição parcial dos elementos apodrecidos com materiais do mesmo tipo e secção e procedeu-se ainda à substituição integral do revestimento da cobertura por telha canudo, das ripas, da estrutura da cobertura da sala da habitação do sacristão e executou-se a construção da nova estrutura para a sacristia.

As estruturas das coberturas existentes consistem num sistema de duas estruturas na nave e capela-mor, uma de suporte do telhado e outra do teto. Mais detalhadamente, a intervenção nas coberturas consistiu nos seguintes elementos:

- Reformulação e adaptação dos madeiramentos em castanho (estrutura de suporte do revestimento);
- Substituição dos elementos apodrecidos em madeira de castanho, ao nível das madres, varas e frechais;
- Aplicação de asnas em madeira de castanho para reforço da estrutura do teto;
- Aplicação de madres e varas em madeira de castanho;
- Aplicação de ripado em madeira de pinho tratado para assentamento da telha de canudo com afastamento de 36 centímetros;
- Aplicação de forro em madeira de castanho de regoado com 15 milímetros de espessura e com uma largura média de 220 milímetros;
- Aplicação de tela impermeável e transpirante;

- Aplicação de contra-ripado em madeira de carvalho tratado;
- Aplicação em todas as superfícies dos madeiramentos da estrutura das coberturas de produto antifúngico do tipo “Xilofene S.O.R. 40”.

De referir ainda que os trabalhos de reforço/substituição dos elementos de suporte do teto foram executados com especial cuidado, tendo em conta a necessidade de apenas se proceder à retirada dos elementos a substituir após a colocação das novas vigas ao lado das existentes e executada a fixação do teto às mesmas, depois do seu reparo.

O procedimento para a colocação da telha de canudo foi efetuado da seguinte forma:

- Da direita para a esquerda e de baixo para cima;
- Em simultâneo em todas as águas;
- Colocação dos canais com a secção mais larga para cima;
- Colocação inteiriça da telha e posterior corte através de rebarbadora para alinhamento do rincão;
- Colocação de telhas de ventilação para permitir ventilar e secar todos os elementos constituintes da cobertura, criar condições de salubridade, resistência sob a ação do gelo, redução de condensações internas no sistema construtivo eliminando o vapor de água, e consequentemente aumentando o tempo de vida útil de toda a cobertura;
- Fixação das telhas através de arames.

Na colocação das telhas de cumeeira e rincão recorreu-se ao uso de tamancos por forma a não utilizar argamassa em demasia pois, caso contrário, as argamassas expostas às chuvas poderiam absorvê-la e, consequentemente criar um ambiente propício à propagação de fungos na argamassa.

5.3.3.2 Paredes

Relativamente às paredes que constituem o edifício, a sua intervenção obedeceu aos seguintes procedimentos:

- Limpeza das juntas abertas e posterior recalçamento e refechamento com argamassa de cal e areia ao traço 1:2;
- Execução de chapisco, emboço e reboco com argamassa de cal gorda queimada em obra e areia ao traço 1:2, com adição de fixador e hidrorrepelente;
- Pintura de todas as superfícies rebocadas;
- Execução do soco periférico com argamassas tradicionais nos locais onde não existe soco de granito com imitação o mais semelhante ao granito.

Adicionalmente, as paredes exteriores foram pintadas por caiação, um procedimento realizado em camadas de pequena espessura, com a parede húmida para não fissurar, sobre uma camada áspera de reboco. Utilizou-se cal aérea em pasta, bem apagada, de modo a garantir uma melhor aderência ao suporte e uma maior durabilidade.

5.3.3.3 Pavimentos

Os pavimentos interiores sofrerão intervenção do seguinte modo:

- Assentamento de soalho em madeira de pinho de cerne com 33 milímetros de espessura e de largura variável entre os 170 e os 220 milímetros, assente e fixo por pregagem no sentido longitudinal sobre estrutura e junta seca (de encosto de tábua com tábua). O acabamento final do soalho será executado com recurso a cera virgem amolecida a banho-maria com posterior lustro a pano de lã;
- Reparação profunda da estrutura do pavimento do 1º piso, incluindo a substituição de madeiramentos apodrecidos ou deteriorados por outros em tudo idênticos aos existentes onde se encontra compreendido os frechais e barrotes estruturais, bem como os barrotes e tarugos necessários ao assentamento do soalho em madeira de pinho tratado em autoclave com secção de 0,10x0,08 metros.

Todos os madeiramentos reaproveitados sofreram um tratamento prévio em todas as faces com o produto antifúngico do tipo “Xilofene S.O.R. 40”. No caso dos madeiramentos substituídos, estes foram tratados com o mesmo produto de forma a que se encontrem protegidos contra possíveis ataques de insetos xilófagos.

5.3.3.4 Vãos Exteriores e Interiores

A porta exterior principal da capela será reparada através da substituição de madeiramentos deteriorados e reposição dos que se encontram em falta com madeira em tudo igual à existente. A pintura existente será removida, os madeiramentos polidos, emaçados e com acabamento a pintura a tinta de óleo de brilho mate com as demãos necessária a um acabamento perfeito.

Nos elementos metálicos presentes na porta, será removida a oxidação presente e posteriormente aplicar-se-á um produto antioxidante e o acabamento a pintura a tinta de óleo apropriada para materiais metálicos de brilho mate.

Nas portadas em madeira dos vãos existentes na fachada principal serão substituídos os madeiramentos deteriorados e repostos os que se encontravam em falta com madeira em tudo igual à existente. A sua pintura será removida, polida, emaçada e polida novamente para poder ser aplicado o primário e o acabamento em tinta de óleo de brilho mate.

Os elementos metálicos presentes nas portadas serão tratados através da remoção das oxidações e da posterior aplicação do produto antioxidante de modo a que estes sejam finalizados com pintura a tinta de óleo de brilho mate apropriada para materiais metálicos.

As portas interiores serão substituídas e finalizadas com pintura a tinta de óleo de brilho mate.

5.3.3.5 Outros Trabalhos

Para além dos aspetos principais referidos nos pontos anteriores, outros trabalhos serão necessários à intervenção em causa, nomeadamente a beneficiação geral dos sinos, sistemas e mecanismos de apoio; a aplicação de gradeamentos e grades metálicas, bem como o tratamento das grades existentes; instalações elétricas, de telecomunicações, de segurança, hidráulicas, ventilação periférica e estabilidade; e a aplicação de mobiliário diverso.

5.3.4 Trabalhos Realizados

Em relação ao caso de estudo III, durante o período em ambiente empresarial, apenas se desenvolveu planeamentos técnicos da empreitada.

O planeamento técnico da empreitada encontra-se no Anexo III.

CAPÍTULO 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 CONCLUSÕES

A reabilitação urbana é um instrumento que promove a preservação do parque habitacional edificado, combatendo a sua degradação e salvaguardando o seu valor cultural.

Os edifícios mais antigos apresentam elevados níveis de degradação, geralmente derivados da ausência de operações de manutenção. Esta contínua inexistência de cuidados agrava a sensibilidade necessária ao processo de reabilitação e a sua dificuldade associada. Antes de cada intervenção é essencial averiguar o estado em que o edifício se encontra por forma a realizar o correto levantamento das anomalias instaladas e, conseqüentemente, aplicar as técnicas necessárias e fundamentais à devolução da salubridade do edifício alvo de intervenção.

É fundamental o conhecimento e respeito pela realidade pré-existente à operação de modo a adotar as técnicas, materiais e procedimentos exigidos em qualquer projeto de reabilitação, bem como obedecer aos princípios gerais da reabilitação – autenticidade, reversibilidade e compatibilidade.

Relativamente aos casos de estudo foi possível retirar a conclusão transversal de que as intervenções de reabilitação acarretam grande preparação, sobretudo na articulação entre as especialidades. A preparação das obras exige muito trabalho necessário da parte do empreiteiro de modo a verificar todas as incoerências e incompatibilidades. Devido ao estudo associado aos trabalhos necessários às intervenções e ao seu acompanhamento durante o período em ambiente empresarial foi possível adquirir conhecimentos sobre as diversas técnicas construtivas associadas a cada edifício

No primeiro caso de estudo, edifício multifamiliar situado na rua de Cedofeita, não foi possível presenciar o início dos trabalhos da intervenção de reabilitação devido a sucessivas alterações aos projetos de arquitetura e estabilidade e à existência de inúmeras incompatibilidades entre estes, provocando consecutivos atrasos à empreitada. No entanto, é possível inferir que o edifício apresenta razoável estado de conservação com exceção das anomalias presentes na cobertura, que resultaram na presença de humidade e conseqüentemente no aparecimento de fungos, insetos xilófagos e térmitas.

Acerca do segundo caso de estudo, edifício multifamiliar situado nas Escadas do Codeçal, não foi possível acompanhar a totalidade da intervenção no edifício, apenas a realizada no piso 0 e na cobertura. O edifício apresentava um elevado estado de degradação derivado das infiltrações originárias da cobertura e da deterioração do sistema de drenagem de águas residuais, resultando no agravamento das anomalias já existentes no piso 0. A intervenção teve em consideração a importância patrimonial presente no edifício, mantendo a mínima intrusão possível, a compatibilização dos materiais e a reversibilidade das operações em simultâneo com a promoção do desempenho em termos térmicos e acústicos.

Em relação ao terceiro caso de estudo, Igreja Paroquial de Nossa Senhora da Conceição situada em Guimarães, apenas foi possível acompanhar as intervenções de reabilitação da cobertura da capela-mor e da cobertura e paredes exteriores da habitação do sacristão. O edifício apresentava diversas anomalias, no entanto, devido à sua classificação como património cultural, as intervenções realizadas necessitaram de atender à preservação do seu valor patrimonial através do recurso a técnicas de construção tradicionais, de soluções não intrusivas e reversíveis, de modo a garantir as características presentes no edifício.

Por fim, é de notar que o estágio curricular permite o contacto direto com a engenharia, promovendo a aplicação de conhecimentos adquiridos, assim como o desenvolvimento de novas capacidades e saberes associados a uma vertente não académica.

6.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Com o desenvolvimento do presente relatório de estágio foram abordados diversos aspetos referentes ao tema da reabilitação urbana. Como parte de desenvolvimentos futuros, no seguimento do assunto desenvolvido, seria relevante integrar a metodologia BIM na área da reabilitação de edifícios.

A metodologia BIM (Building Information Modeling) é um processo suportado por modelos computacionais tridimensionais que articula a informação associada às várias especialidades presentes em todos os projetos. O BIM gera a partilha de informação entre os diferentes intervenientes, promovendo um planeamento, projeto, construção e coordenação com maior rigor.

Nas intervenções de reabilitação são usualmente verificadas inúmeras incompatibilidades entre os projetos de especialidades. No desenvolvimento do modelo digital em metodologia BIM tornar-se-ia possível a compatibilização das diversas especialidades através da localização das divergências existentes, assim como conseguir um controlo mais eficaz da empreitada ao nível de cronogramas financeiros, planeamentos técnicos e mapas de quantidades ao longo das várias etapas do ciclo de vida do edifício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLETON, João – Reabilitação de Edifícios Antigos: Patologias e Tecnologias de Intervenção. 1.ª Edição. Amadora: Edições Orion, 2003. ISBN 972-8620-03-9.

Carta da Reabilitação Urbana Integrada. Lisboa: I Encontro Luso-Brasileiro de Reabilitação Urbana, 1995.

Carta de Atenas. Atenas: Conferência Internacional de Atenas sobre o Restauro dos Monumentos, 1931.

Carta Europeia do Património Arquitectónico. Amesterdão: Conselho da Europa, 1975.

Carta Internacional sobre a Conservação e o Restauro de Monumentos e Sítios. Veneza: II Congresso Internacional de Arquitectos e Técnicos de Monumentos Históricos, 1964.

Carta Internacional sobre a Salvaguarda das Cidades Históricas. Washington: International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), 1987.

CARVALHO, José – Reabilitação da Habitação Burguesa no Porto - Intervenção na casa das Escadas de Codeçal. Porto: [s.n.], 2017. Tese de mestrado.

COSTA, F. Pereira da – Escadas de Madeira I. In Enciclopédia Prática da Construção Civil. Lisboa: Portugália Editora, 1955. Vol. 3.

COSTA, F. Pereira da – Pavimentos de Madeira. In Enciclopédia Prática da Construção Civil. Lisboa: Portugália Editora, 1955. Vol. 7.

COSTA, F. Pereira da – Tectos Diversos. In Enciclopédia Prática da Construção Civil. Lisboa: Portugália Editora, 1955. Vol. 12.

DECRETO-LEI n.º 38 382. D.R. I Série. 166 (1951-08-07) 716-729.

DECRETO-LEI n.º 4/88. D.R. I Série. 11 (1988-01-14) 114-116.

DECRETO-LEI n.º 105/96. D.R. I Série. 176 (1996-07-31) 2191-2193.

DECRETO-LEI n.º 106/96. D.R. I Série. 176 (1996-07-31) 2193-2196.

DECRETO-LEI n.º 7/99. D.R. I Série. 6 (1999-01-08) 73-77.

DECRETO-LEI n.º 107/2001. D.R. I Série. 209 (2001-09-08) 5808-5829.

DECRETO-LEI n.º 138/2009. D.R. I Série. 113 (2009-06-15) 3646-3647.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DECRETO-LEI n.º 307/2009. D.R. I Série. 206 (2009-10-23) 7956-7975.

DECRETO-LEI n.º 309/2009. D.R. I Série. 206 (2009-10-23) 7975-7987.

DECRETO-LEI n.º 53/2014. D.R. I Série. 69 (2014-04-08) 2337-2340.

Documento de Nara sobre a Autenticidade. Nara: Conferência de Nara sobre a Autenticidade em Relação à Convenção Mundial do Património, 1994

FREITAS, Vasco [et al.] – Manual de Apoio ao Projeto de Reabilitação de Edifícios Antigos. 1.ª Edição. Porto: Ordem dos Engenheiros da Região Norte, 2012. ISBN 978-972-99918-7-5.

INE, I.P.; LNEC, I.P. – O Parque habitacional e a sua reabilitação: análise e evolução 2001-2011. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.; Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P., 2013. ISBN 978-989-25-0246-5.

MASCARENHAS, Jorge – Coberturas Inclinadas (1.ª parte). In Sistemas de Construção. 2.ª Edição. Lisboa: Livros Horizonte, 2007. ISBN 978-972-24-1442-5. Vol. VI. p. 269.

MASCARENHAS, Jorge – Reabilitação Urbana. In Sistemas de Construção. 1.ª Edição. Lisboa: Livros Horizonte, 2012. ISBN 978-972-24-1757-0. Vol. XIII. p. 306.

MOREIRA, Marina – Reabilitação de Estruturas de Madeira em Edifícios Antigos - Estudo de Caso. Porto: [s.n.], 2009. Tese de mestrado.

NCREP – Relatório de Inspeção e Diagnóstico. Porto. 2017.

Princípios para a Conservação e o Restauro do Património Construído. Cracóvia: Conferência Internacional sobre Conservação “Cracóvia 2000”, 2000.

Portal da Habitação [Em linha]. [Consult. 15 junho 2018]. Disponível em <http://www.Portaldahabitacao.pt/pt/portal/index.jsp>.

Reabilitação Urbana [Em linha]. [Consult. 29 Março 2018]. Disponível em <http://directhit.blogs.com/reabilitacaourbana/recria.html>.

SILVA, David – Reabilitação de Edifícios Antigos com Valor Patrimonial - Metodologia de Intervenção. Porto: [s.n.], 2017. Tese de mestrado.

ANEXOS

Anexo I – Caso de Estudio I - Planeamento

Anexo II – Caso de Estudio II - Planeamento

Anexo III – Caso de Estudio III - Planeamento

ANEXO I – CASO DE ESTUDO I - PLANEAMENTO

ID	Nome	Duração	Início	Fim	Ant...	Completo ...	Trim 3, 2018			Trim 4, 2018			Trim 1, 2019			Trim 2, 2019			Trim 3, 2019			Trim 4, 2019		
							jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1	Montagem do Estaleiro	8 dias	25-06-2018 8:00	04-07-2018 17:00		0%																		
2	Reforço de vãos e alvenarias	8 dias	05-07-2018 8:00	16-07-2018 17:00	1	0%																		
3	Remoções e Demolições	62 dias	17-07-2018 8:00	10-10-2018 17:00		0 %																		
4	Levantamento das Instalações Técnicas	10 dias	28-08-2018 8:00	10-09-2018 17:00	37	0%																		
5	Desmontagem de Elementos Sanitários	5 dias	28-08-2018 8:00	03-09-2018 17:00	37	0%																		
6	Desmontagem de Equipamentos de Cozinha	5 dias	28-08-2018 8:00	03-09-2018 17:00	37	0%																		
7	Desmontagem de Vãos Exteriores	4 dias	04-09-2018 8:00	07-09-2018 17:00	6	0%																		
8	Desmontagem de Vãos Interiores	4 dias	04-09-2018 8:00	07-09-2018 17:00	6	0%																		
9	Levantamento de Revestimentos, Telhas e Rebocos	10 dias	17-07-2018 8:00	30-07-2018 17:00	2	0%																		
10	Demolição de Paredes	20 dias	10-09-2018 8:00	05-10-2018 17:00	8	0%																		
11	Demolição de Coberturas	4 dias	18-07-2018 8:00	23-07-2018 17:00		0%																		
12	Limpeza	3 dias	08-10-2018 8:00	10-10-2018 17:00	10	0%																		
13	Movimentação de Terras	11 dias	22-08-2018 8:00	05-09-2018 17:00		0 %																		
14	Escavação	11 dias	22-08-2018 8:00	05-09-2018 17:00		0%																		
15	Estrutura	126 dias	24-07-2018 8:00	15-01-2019 17:00		0 %																		
16	Pavimento Térreo	5 dias	06-09-2018 8:00	12-09-2018 17:00	13	0%																		
17	Estrutura Metálica	98 dias	24-07-2018 8:00	06-12-2018 17:00		0 %																		
18	Paredes Exteriores	10 dias	13-09-2018 8:00	26-09-2018 17:00	16	0%																		
19	Paredes Divisórias	51 dias	27-09-2018 8:00	06-12-2018 17:00	18	0%																		
20	Cobertura	15 dias	24-07-2018 8:00	13-08-2018 17:00	11	0%																		
21	Estrutura de Madeira	50 dias	07-11-2018 8:00	15-01-2019 17:00		0 %																		
22	Vigas	50 dias	07-11-2018 8:00	15-01-2019 17:00		0%																		
23	Mezanine	25 dias	12-12-2018 8:00	15-01-2019 17:00		0%																		
24	Estrutura de Alvenaria	6 dias	06-09-2018 8:00	13-09-2018 17:00	13	0 %																		
25	Paredes Exteriores	6 dias	06-09-2018 8:00	13-09-2018 17:00		0%																		
26	Paredes Divisórias	3 dias	10-09-2018 8:00	12-09-2018 17:00		0%																		
27	Isolamentos	110 dias	06-09-2018 8:00	06-02-2019 17:00	13	0 %																		
28	Paredes Exteriores	8 dias	06-09-2018 8:00	17-09-2018 17:00		0%																		
29	Paredes Interiores	41 dias	11-10-2018 8:00	06-12-2018 17:00		0%																		
30	Tectos	40 dias	13-12-2018 8:00	06-02-2019 17:00	29	0%																		
31	Revestimentos	262 dias	14-08-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0 %																		
32	Paredes Exteriores	29 dias	09-01-2019 8:00	18-02-2019 17:00		0%																		
33	Paredes Interiores	51 dias	12-02-2019 8:00	23-04-2019 17:00		0%																		
34	Tectos Exteriores	2 dias	09-01-2019 8:00	10-01-2019 17:00	32SS	0%																		
35	Tectos Interiores	21 dias	18-03-2019 8:00	15-04-2019 17:00		0%																		
36	Tectos Falsos	44 dias	17-04-2019 8:00	17-06-2019 17:00	35	0%																		
37	Cobertura	10 dias	14-08-2018 8:00	27-08-2018 17:00	20	0%																		
38	Pavimentos	49 dias	07-06-2019 8:00	14-08-2019 17:00		0%																		
39	Carpintaria	109 dias	16-05-2019 8:00	15-10-2019 17:00		0 %																		
40	Rodapés e Lambrins	9 dias	12-08-2019 8:00	22-08-2019 17:00		0%																		
41	Vãos Exteriores	5 dias	16-05-2019 8:00	22-05-2019 17:00		0%																		
42	Vãos Interiores	7 dias	14-08-2019 8:00	22-08-2019 17:00		0%																		
43	Armários	6 dias	08-10-2019 8:00	15-10-2019 17:00		0%																		
44	Pinturas	77 dias	10-07-2019 8:00	24-10-2019 17:00		0 %																		
45	Paredes Exteriores e Muros	9 dias	10-07-2019 8:00	22-07-2019 17:00		0%																		
46	Paredes Interiores	50 dias	10-07-2019 8:00	17-09-2019 17:00		0%																		
47	Pavimentos	20 dias	19-09-2019 8:00	16-10-2019 17:00		0%																		
48	Rodapés e Lambrins	5 dias	18-10-2019 8:00	24-10-2019 17:00		0%																		
49	Tectos	16 dias	27-08-2019 8:00	17-09-2019 17:00	46FF	0%																		
50	Equipamentos Sanitários/Cozinha	14 dias	15-11-2019 8:00	04-12-2019 17:00	51	0%																		
51	Serralharias/Cantarias	15 dias	25-10-2019 8:00	14-11-2019 17:00	48	0%																		
52	Infraestruturas	245 dias	06-09-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0 %																		
53	Abastecimento de Água	245 dias	06-09-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0%																		
54	Drenagem de Águas Residuais	245 dias	06-09-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0%																		
55	Drenagem de Águas Pluviais	245 dias	06-09-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0%																		
56	Gás	245 dias	06-09-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0%																		
57	Instalações Elétricas	245 dias	06-09-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0%																		
58	Infraestruturas de Telecomunicações	245 dias	06-09-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0%																		
59	Ventilação e Aquecimento	245 dias	06-09-2018 8:00	14-08-2019 17:00		0%																		
60	Limpeza	7 dias	05-12-2019 8:00	13-12-2019 17:00		0 %																		
61	Limpeza Final	7 dias	05-12-2019 8:00	13-12-2019 17:00	50	0%																		

ANEXO II – CASO DE ESTUDO II - PLANEAMENTO

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecess...	mai 2018				jun 2018				jul 2018				ago 2018				set 2018				out 2018				nov			
						09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27	03	10	17	24	01	08	15
1	0.12 - Codeçal	128 dias?	11-04-2018 8:00	05-10-2018 17:00																													
2	R/C	44 dias	30-04-2018 8:00	28-06-2018 17:00																													
3	✓ Infraestrutura água	33 dias	30-04-2018 8:00	13-06-2018 17:00																													
4	Infraestrutura elétrica	33 dias	30-04-2018 8:00	13-06-2018 17:00																													
5	✓ Remoção de entulho	3 dias	30-04-2018 8:00	02-05-2018 17:00																													
6	Piso térreo	6 dias	29-05-2018 14:00	06-06-2018 14:00																													
7	✓ Estrutura de madeira	5 dias	06-06-2018 14:00	13-06-2018 14:00	6																												
8	Paredes	8 dias	29-05-2018 8:00	07-06-2018 17:00																													
9	Tectos	3 dias	08-06-2018 8:00	12-06-2018 17:00	8																												
10	Acabamentos	15 dias	05-06-2018 8:00	25-06-2018 17:00																													
11	Carpintarias	3 dias	26-06-2018 8:00	28-06-2018 17:00	10																												
12	Piso 1	74 dias	23-04-2018 8:00	02-08-2018 17:00																													
13	✓ Demolição da betonilha/pavimento	3 dias	23-04-2018 8:00	25-04-2018 17:00																													
14	Infraestrutura água	38 dias	08-06-2018 8:00	31-07-2018 17:00																													
15	Infraestrutura elétrica	38 dias	08-06-2018 8:00	31-07-2018 17:00																													
16	✓ Estrutura de madeira	5 dias	08-06-2018 8:00	14-06-2018 17:00	9SS																												
17	Pavimento	2 dias	29-06-2018 8:00	02-07-2018 17:00	11																												
18	Paredes	8 dias	03-07-2018 8:00	12-07-2018 17:00	17																												
19	Tectos	3 dias	13-07-2018 8:00	17-07-2018 17:00	18																												
20	Acabamentos	15 dias	10-07-2018 8:00	30-07-2018 17:00																													
21	Carpintarias	3 dias	31-07-2018 8:00	02-08-2018 17:00	20																												
22	Piso 2	63 dias	11-06-2018 8:00	05-09-2018 17:00																													
23	Infraestrutura água	37 dias	11-06-2018 8:00	31-07-2018 17:00																													
24	Infraestrutura elétrica	37 dias	11-06-2018 8:00	31-07-2018 17:00																													
25	Pavimento	2 dias	13-07-2018 8:00	16-07-2018 17:00	19SS																												
26	Paredes	8 dias	03-08-2018 8:00	14-08-2018 17:00	21																												
27	Tectos	3 dias	15-08-2018 8:00	17-08-2018 17:00	26																												
28	Acabamentos	15 dias	13-08-2018 8:00	31-08-2018 17:00																													
29	Carpintarias	3 dias	03-09-2018 8:00	05-09-2018 17:00	28																												
30	Piso 3	37,5 dias	15-08-2018 8:00	05-10-2018 13:00																													
31	Infraestrutura água	37 dias	15-08-2018 8:00	04-10-2018 17:00																													
32	Infraestrutura elétrica	37 dias	15-08-2018 8:00	04-10-2018 17:00																													
33	Pavimento	2 dias	15-08-2018 8:00	16-08-2018 17:00	27SS																												
34	Paredes	8 dias	06-09-2018 8:00	17-09-2018 17:00	29																												
35	Tectos	3 dias	18-09-2018 8:00	20-09-2018 17:00	34																												
36	Acabamentos	15 dias	11-09-2018 13:00	02-10-2018 13:00																													
37	Carpintarias	3 dias	02-10-2018 13:00	05-10-2018 13:00	36																												

ANEXO III – CASO DE ESTUDO III - PLANEAMENTO

ID	Nome	Duração	Início	Fim	Anteces...	mai 2018		jun 2018		jul 2018		ago 2018		set 2018		out 2018		nov 2018		dez 2018		jan 2019		fev 2019																				
						09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27	03	10	17	24	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03	10	17	24	31
1	0.14 - Capela N. Sra da Conceição - Guimarães	194 di...	23-04-2018 8:00	17-01-2019 17:00		[Red bar]																																						
2	COBERTURAS	164 di...	23-04-2018 8:00	06-12-2018 17:00		[Thick black bar]																																						
3	Alpendre, nave, capela-mor e torre sineira	65 dias	23-04-2018 8:00	20-07-2018 17:00		[Blue bar]																																						
4	Construções anexas	99 dias	23-07-2018 8:00	06-12-2018 17:00	3	[Blue bar]																																						
5	ALVENARIAS	100 di...	27-08-2018 8:00	11-01-2019 17:00		[Thick black bar]																																						
6	Alpendre, nave, capela-mor e torre sineira	22 dias	27-08-2018 8:00	25-09-2018 17:00		[Blue bar]																																						
7	Construções anexas - paramentos exteriores	12 dias	26-09-2018 8:00	11-10-2018 17:00	6	[Blue bar]																																						
8	Nave, capela-mor e torre sineira - paramentos e pavime...	26 dias	12-10-2018 8:00	16-11-2018 17:00	7	[Blue bar]																																						
9	Alpendre, nave, capela-mor e torre sineira - tectos e so...	40 dias	19-11-2018 8:00	11-01-2019 17:00	8	[Blue bar]																																						
10	Alpendre, nave, capela-mor e torre sineira - vãos exteri...	18 dias	19-11-2018 8:00	12-12-2018 17:00	8	[Blue bar]																																						
11	CONSTRUÇÕES ANEXAS	150 di...	23-04-2018 8:00	16-11-2018 17:00		[Thick black bar]																																						
12	Construções anexas - alvenarias interiores	10 dias	23-04-2018 8:00	04-05-2018 17:00		[Blue bar]																																						
13	Construções anexas - sacristia	71 dias	07-05-2018 8:00	13-08-2018 17:00	12	[Blue bar]																																						
14	Construções anexas - espaços complementares	69 dias	14-08-2018 8:00	16-11-2018 17:00	13	[Blue bar]																																						
15	ENVOLVENTE EXTERIOR	109 di...	23-07-2018 8:00	20-12-2018 17:00		[Thick black bar]																																						
16	Muros	19 dias	19-11-2018 8:00	13-12-2018 17:00	14	[Blue bar]																																						
17	Pavimentos	5 dias	14-12-2018 8:00	20-12-2018 17:00	16	[Blue bar]																																						
18	Diversos	24 dias	23-07-2018 8:00	23-08-2018 17:00	3	[Blue bar]																																						
19	ESTABILIDADE	197 di...	16-04-2018 8:00	15-01-2019 17:00		[Thick black bar]																																						
20	Pregagens	72 dias	16-04-2018 8:00	24-07-2018 17:00		[Blue bar]																																						
21	Elementos metálicos	127 dias	23-07-2018 8:00	15-01-2019 17:00	3	[Blue bar]																																						
22	Betão armado	5 dias	21-12-2018 8:00	27-12-2018 17:00	17	[Blue bar]																																						
23	REDE DE ÁGUAS E ESGOTOS	137 di...	11-07-2018 8:00	17-01-2019 17:00		[Thick black bar]																																						
24	Rede de abastecimento de água	137 dias	11-07-2018 8:00	17-01-2019 17:00		[Red bar]																																						
25	Rede de drenagem de águas residuais	137 dias	11-07-2018 8:00	17-01-2019 17:00		[Red bar]																																						
26	Rede de drenagem de águas pluviais	30 dias	23-07-2018 8:00	31-08-2018 17:00	15SS	[Blue bar]																																						
27	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, DE TELECOMUNICAÇÃO, I	137 di...	11-07-2018 8:00	17-01-2019 17:00		[Thick black bar]																																						
28	Instalações e equipamentos elétricos	137 dias	11-07-2018 8:00	17-01-2019 17:00		[Red bar]																																						
29	Instalações e equipamentos de telecomunicações	25 dias	13-11-2018 8:00	17-12-2018 17:00		[Red bar]																																						
30	Instalações e equipamentos de segurança ativa	23 dias	18-12-2018 8:00	17-01-2019 17:00	29	[Red bar]																																						

