INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

ESTG

RECONVERSÃO DE EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO EM INSTALAÇÃO HOTELEIRA: CASO DE ESTUDO: VIANA DO CASTELO

Dissertação de Mestrado
em Engenharia Civil e do Ambiente

Pedro Luís Lírio da Silva

RECONVERSÃO DE EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO EM INSTALAÇÃO HOTELEIRA
CASO DE ESTUDO: VIANA DO CASTELO
PEDRO LUIS LÍRIO DA SILVA

2021



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Pedro Luís Lírio da Silva

RECONVERSÃO DE EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO EM INSTALAÇAO HOTELEIRA: CASO DE ESTUDO EM VIANA DO CASTELO

Mestrado em Engenharia Civil e do Ambiente

Dissertação de Mestrado

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Domingos António Garcia Ribas

Julho de 2021

Agradecimentos

Esta dissertação tem como objetivo concluir o ciclo de estudo conducente ao grau de mestre, contudo seria impossível o seu culminar sem a ajuda de algumas pessoas que foram claramente indispensáveis.

Em primeiro lugar, o meu sincero agradecimento ao Professor Doutor Domingos António Garcia Ribas pelo apoio, orientação, atenção e disponibilidade dispensada ao longo deste trabalho. Agradeço pela ajuda e paciência interminável que teve comigo e com as dificuldades que apresentei durante a realização da dissertação.

Agradeço á APSG Engenharia Fiscalização e Consultadoria Lda, pela oportunidade que me deu em realizar este trabalho num âmbito profissional, assim como todos os conhecimentos que partilhou comigo na realização deste trabalho.

Ao dono de obra, Sr. José Carlos, agradeço a oportunidade que me deu, ao permitir a realização da dissertação sobre o objeto em estudo.

Ao arquiteto Rui Cavaleiro, agradeço pela ajuda e pela documentação indispensável á realização da dissertação.

Agradeço também ás empresas que colaboraram para a realização da obra em estudo, nomeadamente, Aires Ferreira Construções, Canoviana Unipessoal Lda, Carpintaria Germano, ETL-gesso cartonado, RGI e Nuwave Assist S.A.

Agradeço a todos os restantes professores do curso de Engenharia Civil e do Ambiente do Instituto Politécnico de Viana do Castelo por tudo o que me ensinaram ao longo do meu percurso académico.

Finalmente agradeço à minha família por todo o amor e carinho.

Resumo

O enquadramento da temática da reabilitação urbana não é de todo, uma tarefa fácil na medida em que engloba um conjunto de fatores bastante diferentes entre si. Para além da evolução do conceito propriamente dito, é necessário ter em consideração as diversas experiências e acontecimentos internacionais e o modo como estes alteraram significativamente a paisagem urbana em Portugal.

A degradação dos edifícios antigos, em muitos casos localizados em áreas centrais e votados ao abandono, tornou urgente a realização de intervenções de manutenção e reabilitação de modo sistemático, à semelhança do que há muito vem ocorrendo um pouco por toda a europa.

A reabilitação é um sector estratégico na economia, pois é uma fonte de riqueza ao nível arquitetónico, cultural, social, económico e ambiental. Neste contexto, e para que os objetivos sejam alcançados, a reabilitação urbana exige sempre uma panóplia de procedimentos a seguir, visto tratar-se de uma zona sensível com determinados requisitos de licenciamento a cumprir, quer ao nível da arquitetura ou engenharia.

A proposta da reabilitação do edifico em estudo, na qual haverá uma alteração de utilização, neste caso de habitação para hotel, está direcionada para elaboração do projeto de especialidades com vista ao licenciamento que após aprovação permitiu ao Dono de Obra concorrer ao sistema de incentivos do quadro comunitário Portugal 2020.

Este documento contribuirá para um melhor entendimento do tema da reabilitação em edifícios, principalmente em zonas urbanas. O edifício em estudo, não só foi reabilitado como também sofreu uma ampliação mantendo a arquitetura do edifício existente, com melhorias significativas no seu desempenho funcional, nomeadamente ao nível das infraestruturas, segurança contra incêndios, comportamento térmico e acústico, tornando deste modo o edifício apto para o seu completo e atualizado reuso.

Palavras-chave: Edifícios; Reabilitação; Acompanhamento de obra; Direção de obra; Ampliação; Remodelação; Fiscalização; Planeamento

Abstract

Framing the theme of urban rehabilitation is not at all an easy task as it encompasses a very different set of factors. In addition to the evolution of the concept itself, it is necessary to take into account the various international experiences and events and the way they have significantly altered the urban landscape in Portugal.

The degradation of old buildings, in many cases located in central areas and destined to be abandoned, has made it urgent to carry out maintenance and rehabilitation interventions systematically, as has been happening throughout Europe for a long time.

Rehabilitation is a strategic sector in the economy as it is a source of wealth at the architectural, cultural, social, economic and environmental levels. In this context, and in order to achieve the objectives, urban regeneration always requires a panoply of procedures to follow, as it is a sensitive area with certain licensing requirements to be met, either at architecture or engineering level.

The proposal for the rehabilitation of the building under study, in which there will be a change of use, in this case of housing for a hotel, is directed to the elaboration of the specialties project with a view to licensing which, after approval, will allow the Employer to compete for the incentive system of the Community framework Portugal 2020.

This document will contribute to a better understanding of the theme of rehabilitation in buildings, especially in urban areas. The building under study was not only rehabilitated but also underwent an expansion, maintaining the architecture of the existing building, with significant improvements in its functional performance, namely in terms of infrastructure, fire safety, thermal and acoustic behavior, thus making the building fit for complete and up-to-date reuse.

Keywords: Buildings; Renewal; Construction tracking; Construction management; Enlargement; Remodeling; Inspection; Planning

Siglas e Abreviaturas

ACRRU	Áreas Críticas de Recuperação e Reconversão Urbanística
AEC-CIMI	Avaliação do estado de conservação de imóveis no âmbito do código do Imposto Municipal sobre Imóveis
AECRC	Avaliação do estado de conservação de imóveis no âmbito do código do Imposto Municipal sobre Imóveis
AQS	Águas Quente Sanitárias
ARU	Área de reabilitação urbana
ARU	Área de Reabilitação Urbana
BEI	Banco Europeu de Investimento
BEI	Banco Europeu de Investimento
CAM	Comissões Arbitrais Municipais
Cc	Coeficiente de conservação
CE	Conformidade Europeia
CEE	Comunidade Económica Europeia
Cq	Coeficiente de qualidade e conforto
DL	Decreto -lei
DPC	Diretiva Comunitária dos Produtos da Construção
DPC	Diretiva dos Produtos de Construção
EN	Norma Europeia (European Norms);
ETA	Aprovação Técnica Europeia
FDU	Fundos de Desenvolvimento Urbano
FEDER	Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
IFRRU	Instrumento financeiro para a reabilitação e revitalização urbana
IHRU	Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana
IMI	Imposto municipal sobre imóveis
IMT	Imposto municipal sobre as transmissões onerosas de imóveis
JESSICA	Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas
MAEC	Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis
ORU	Operação de Reabilitação Urbana
PCUPA	Pessoas coletivas de utilidade pública administrativa
PDM	Plano Diretor Municipal
PEDU	Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano
PER	Programa Especial de Realojamento
PMOT	Plano Municipal de Ordenamento do Território
PP	Plano Pormenor
PPCHVC	Plano de Pormenor do Centro Histórico de Viana do Castelo
PPRU	Plano Pormenor de Reabilitação Urbana
PUC	Plano de Urbanização da Cidade
RCCTE	Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
REBAP	Regulamento de Estruturas de Betão armado e pré-esforçado
RECRIA	Regime Especial de Comparticipação na Recuperação de Imóveis Arrendados

RECRIPH	Regime Especial de Comparticipação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal
REHABITA	Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas
RGEU	Regulamento Geral de Edificações Urbanas
RGR	Regulamento Geral do Ruído
RGSCIE	Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios
RJRU	Regime Jurídico de Reabilitação Urbana
RJUE	Regime jurídico da urbanização e edificação
SOLARH	Programa de Solidariedade à Recuperação de Habitação
SRU	Sociedades de Reabilitação Urbana

Índice Geral

CAPÍTULO I - ÂMBITO E OBJETIVOS 2
1.1 - Enquadramento e justificação do tema 2
1.2 - Objetivos 2
1.3 - Organização da dissertação 2
CAPÍTULO II - ESTADO DA ARTE 4
2.1 - Conceitos de reabilitação 4
2.1.1 - Reabilitação 4
2.1.2 - Reabilitação urbana versus reabilitação de edifícios 4
2.1.3 - Diferença entre edifício antigo e edifício recente 5
2.2 - Contextualização histórica da Reabilitação 5
2.3 - Processo de Reabilitação de edifícios 7
2.3.1 - Considerações prévias (pré – programa) 8
2.3.2 - Avaliação do estado de degradação do edifício 9
2.3.2.1 - Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis - MAEC 10
2.3.2.2 - Avaliação do estado de conservação de imóveis com rendas condicionadas – AECRC 12
2.3.2.3 - Avaliação do estado de conservação de imóveis no âmbito do código do Imposto Municipal sobre Imóveis - CIMI 13
2.3.3 - Diagnóstico Social 14
2.3.4 - Estudo da Viabilidade técnica - económica 15
2.3.5 - Exequibilidade 16
2.3.6 - Estudos e Projetos 17
2.3.6.1 - Programa Preliminar 17
2.3.6.2 - Programa Base – Estudo Prévio 18
2.3.6.3 - Anteprojeto 19
2.3.6.4 - Projeto de execução 21
2.4 - Tipos de Reabilitação 22
2.5 - Tipificação das soluções de intervenção 23
2.6 - Legislação Nacional 26
2.6.1 - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto – Lei 118/2013) 26
2.6.2 - Regime Geral das Edificações Urbanas (RGEU) 28
2.6.3 - Regime Jurídico de Urbanização e Edificação (RJUE) 29
2.6.4 - Regulamento Geral do Ruído (RGR) 30
2.6.5 - Regulamento dos Requisitos Acústicos de Edifícios (RRAE) 30
2.6.6 - Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RGSCIE) 30
2.6.7 - Regime Jurídico de Reabilitação Urbana (RJRU) 31

2.6.8 - Áreas de reabilitação urbana em Viana do Castelo....34
2.7 - Enquadramento normativo/incentivos em Portugal....36
2.7.1 - RECRIA....36
2.7.2 - RECRIPH....37
2.7.3 - REHABITA....38
2.7.4 - SOLARH....39
2.7.5 - JESSICA....41
2.7.6 - IFRRU 2020....41
2.7.7 - Regime de Incentivos 2020 - Viana do Castelo....42
CAPÍTULO III – CASO DE ESTUDO....44
3.1 - Descrição do Edifício Existente....44
3.2 - Levantamento construtivo do edifício....48
3.2.1 - Fundações....48
3.2.2 - Paredes Exteriores....49
3.2.3 - Paredes interiores....51
3.2.4 - Pavimentos....52
3.2.5 - Cobertura....53
3.2.6 - Caixa de Escadas....55
3.2.7 - Caixilharia....57
3.3 - Anomalias....58
3.3.1 - Cobertura....58
3.3.2 - Paredes Exteriores....59
3.3.3 - Paredes interiores....62
3.3.4 - Pavimentos....63
3.3.5 - Caixilharias....65
3.3.6 - Caixa de escadas....67
3.3.7 - Claraboia....68
3.3.8 - Infraestruturas....69
CAPITULO IV - PROPOSTA DE ARQUITETURA....70
4.1 - Solução projetada/arquitetura....70
4.2 - Caracterização construtiva do edifício proposto....83
4.2.1 - Fundações....83
4.2.2 - Paredes exteriores....83
4.2.3 - Paredes interiores....84
4.2.4 - Caixilharias....85
4.4.5 - Caixa de escadas....86
4.2.6 - Pavimentos....86

4.2.7 - Cobertura 88
4.2.8 - Claraboia 89
4.2.9 - Infraestruturas 89
4.2.10 - Vertente Ambiental/ Energias 90
CAPITULO V – TRABALHOS DE ENGENHARIA IMPLEMENTADOS: INTERVENÇÃO AO NÍVEL DO PROJETO E DA OBRA 91
5.1 - Gestão da Informação 91
5.2 - Caracterização dos projetos de especialidades 92
5.2.1 - Levantamento das infraestruturas existentes 92
5.2.2 - Projeto de Estabilidade 95
5.2.3 - Projeto de Abastecimento de água 98
5.2.4 - Projeto de drenagem de águas residuais 102
5.2.5 - Projeto de drenagem de águas pluviais 108
5.2.6 - Projeto de acústica 111
5.2.7 - Projeto de abastecimento de Gás 114
5.2.8 - Projeto de Incêndios 115
5.2.9 - Projeto de Deposição de Resíduos Sólidos Urbanos 116
5.2.10 - Projeto Térmico 117
5.2.11 - Projeto de Ventilação Mecânica 122
5.3 - Acompanhamento de obra 124
5.3.1 - Demolições 124
5.3.2 - Escavação do edifício a construir 125
5.3.3 - Reabilitação da cobertura/ pavimentos 126
5.3.4 - Reabilitação da claraboia 128
5.3.5 - Estabilidade (edifício novo) 130
5.3.6 - Abastecimento de água 132
5.3.7 - Drenagem de águas residuais 133
5.3.8 - Drenagem de águas pluviais 134
CAPITULO VI - SUGESTÕES DE PORMENORIZAÇÃO E MELHORIA CONSTRUITIVA 136
6.1 - Introdução 136
6.2 - Sugestões de melhoria 136
CAPITULO VII - CONCLUSÕES 139

Índice de figuras

Figura 1: Ficha de Avaliação do nível de conservação de Edifícios (Pedro, 2009). 11
Figura 2: ARU centro histórico de Viana do Castelo (Habitação, 2019). 35
Figura 3: Localização do Edifício em Estudo (DGT, 2020). 44
Figura 4: Fachada norte do edifício 45
Figura 5: Fachada sul do edifício. 45
Figura 6: Planta do Rés-do-chão do edifício existente. 46
Figura 7: Planta do 1º Piso do edifício existente. 46
Figura 8: Planta do 2º Piso do edifício existente. 46
Figura 9: Planta do 3º Piso do edifício existente. 47
Figura 10: Planta da cobertura do edifício existente. 47
Figura 11: Alçado Norte (á esquerda) e Alçado sul (á direita) do Edifício existente. 47
Figura 12: Esquema de uma fundação direta em pedra. 48
Figura 13: Esquema de uma parede exterior em pedra. 49
Figura 14: Fachada principal em alvenaria de pedra revestida a azulejos (rés-do-chão) e pintura (1ºpiso). 50
Figura 15: Fachada sul em alvenaria de tijolo cerâmico rebocada e pintada. 50
Figura 16: Fachada sul e fachada lateral, com alvenaria de tijolo e pedra, rebocada e pintada. 50
Figura 17: Parede interior (3ºpiso). 51
Figura 18: Pormenor de parede interior em tabique, com reboco e pintura. 51
Figura 19: Esquema de apoio de vigas de pavimento em paredes de meação. 52
Figura 20: Pavimento com laje em madeira, e Teto em esteira com acabamento em estuque. 53
Figura 21: Pavimento com laje aligeirada. 53
Figura 22: Esquema da estrutura da cobertura. 54
Figura 23: Coberturas do edifício em estudo. 54
Figura 24: Desvão da cobertura com estrutura 54
Figura 25: Desvão da cobertura com estrutura 54
Figura 26: Claraboia do edifício (interior). 55
Figura 27: Claraboia do edifício (exterior). 55
Figura 28: Planta do rés-do chão com identificação das caixas de escadas (a vermelho). 56
Figura 29: Caixa de escadas (rés-do-chão, 1ºpiso). 56
Figura 30: Caixa de escadas (rés-do-chão - 3ºpiso). 56
Figura 31: Portas do 1ºpiso da fachada norte, com caixilharia em madeira. 57
Figura 32: Janela da fachada sul com caixilharia em madeira. 57
Figura 33: Porta de abrir com caixilharia em madeira pintada de branco. 58
Figura 34: Cobertura do edifício com manchas de humidade e microrganismos. 59
Figura 35: Manchas de humidade e microrganismos no revestimento por telha. 59
Figura 36: Fachada principal do edifício com anomalias na parede exterior. 60
Figura 37: Parede exterior com fendilhamento e destacamento do revestimento em azulejo. 60
Figura 38: Parede exterior com manchas de humidade e colonização biológica. 60
Figura 39: Parede exterior com destacamento do revestimento por pintura. 60
Figura 40: Fachada sul com anomalias. 61
Figura 41: Fissuras e manchas de humidade no revestimento por pintura. 61
Figura 42: ETICS, Sistema de isolamento térmico pelo exterior. 62
Figura 43: Parede interior com manchas de humidade. 62
Figura 44: Parede interior com empolamento e destacamento do revestimento por pintura. 62
Figura 45: Teto com destacamento do revestimento em estuque. 64
Figura 46: Teto com destacamento do revestimento 64

Figura 47: Pavimento com destacamento do revestimento em soalho. 65
Figura 48: Destacamento do revestimento em soalho....65
Figura 49: Janela com caixilharia de madeira degradada. 66
Figura 50: Porta com caixilharia de madeira degradada. 66
Figura 51: Tramo de escada com madeira degradada. 67
Figura 52: Degraus de escada com madeira degradada. 67
Figura 53: Claraboia com anomalias. 68
Figura 54: Degradação da estrutura em madeira, e destacamento do revestimento em estuque. 68
Figura 55: Destacamento e fendilhamento do revestimento em estuque. 68
Figura 56: Rufos e vitral da claraboia com colonização biológica....68
Figura 57: Imagem 3D do Edifício projetado (Architects, 2018). 70
Figura 58: Localização da construção existente e construção nova (maps, 2020). 71
Figura 59: Plano Diretório Municipal, na zona do edifício em estudo. 71
Figura 60: Alçados do Plano Diretório Municipal, na zona do edifício em estudo. 72
Figura 61: Planta do projeto em estudo. 72
Figura 62: Planta da cobertura do edifício proposto. 74
Figura 63: Planta do Piso 1 do Edifício proposto. 74
Figura 64. Alçado Norte do Edifício proposto. 75
Figura 65: Alçado Nascente do Edifício proposto. 75
Figura 66: Alçado Poente do Edifício proposto. 75
Figura 67: Planta do rés-do-chão do edifício proposto. 76
Figura 68: Planta da cave do edifício proposto. 78
Figura 69: Planta do rés-do-chão do edifício proposto. 78
Figura 70: Planta do 1ºpiso do edifício proposto. 78
Figura 71: Planta do 2ºpiso do edifício proposto. 79
Figura 72: Planta do 3ºpiso do edifício proposto. 79
Figura 73: Planta do 4º piso do edifício proposto. 79
Figura 74: Corte do edifício proposto (A – A'). 80
Figura 75: Alçado lateral (poente) do Edifício proposto. 80
Figura 76: Alçado lateral (nascente) do edifício proposto. 80
Figura 77: Alçado Norte do edifício proposto. 81
Figura 78: Alçado Sul do edifício proposto (a construir). 81
Figura 79: Corte do edifício proposto (a construir, F - F'). 81
Figura 80: Corte do edifício proposto (edifício existente, B – B'). 81
Figura 81: Corte do edifício proposto (a construir D – D'). 81
Figura 82: Corte do edifício proposto (edifício existente, C - C'). 81
Figura 83: Planta de arranjos exteriores. 82
Figura 84: Corte do edifício proposto, com indicação das fundações existentes e a construir. 83
Figura 85: Pormenor da fundação a construir. 83
Figura 86: Exemplo da planta do 1º piso do edifício proposto com a indicação das paredes exteriores. 84
Figura 87: Exemplo da planta do 1º piso com a indicação das paredes interiores a construir. 84
Figura 88: Exemplo de caixilharia com vidro U-Glass. 85
Figura 89: Exemplo da planta do 1ºpiso com a identificação das caixilharias. 85
Figura 90: Pormenor (em planta) da caixilharia existente a manter. 85
Figura 91: Caixa de escadas a manter (edifício existente). 86
Figura 92: Planta (1ºpiso) com a identificação das caixas de escadas do edifício proposto...86
Figura 93: Teto a manter (edifício existente). 87
Figura 94: Corte do edifício proposto com indicação dos pavimentos/tetos a construir e existentes. 87

Figura 95:Pormenor da laje de pavimento proposto para o edifício a contruir. 87
Figura 96: Corte do edifício proposto com identificação da cobertura a construir e cobertura existente a manter. 88
Figura 97: Corte da cobertura do edifício proposto (existente). 88
Figura 98: Corte da cobertura do edifício proposto (a construir). 88
Figura 99 : Claraboia a manter (edifício existente) 89
Figura 100: Planta do rés-do-chão do edifício proposto, com indicação da localização do armário de infraestruturas. 89
Figura 101: Planta da cobertura do edifício proposto com a localização proposta dos painéis solares. 90
Figura 102: Extrato do cadastro com Informação dos serviços camarários relativa às infraestruturas existentes no local em estudo. 92
Figura 103: Cadastro de abastecimento de água para o local em estudo. 92
Figura 104: Cadastro de drenagem de águas residuais e pluviais para o local em estudo. 93
Figura 105: Rua José de Brito com a localização do contador de água. 94
Figura 106: Contador de abastecimento de água existente. 94
Figura 107: Rua José de Brito com a localização das caixas ramais de ligação a águas residuais (AR) e pluviais (AP). 94
Figura 108: Rua da Bandeira com a localização de energia elétrica (E) e caixa de visita de águas residuais (CV). 94
Figura 109: Rua José de Brito com a localização de abastecimento de energia elétrica (E), e boca-de-incêndio (BI) de abastecimento de energia elétrica (E), e marco de incêndio (MI). 94
Figura 110: Rua José de Brito com a localização do marco de incêndio (MI). 94
Figura 111: Estrutura 3D do edifício novo a construir. 95
Figura 112: Exemplo da planta de fundação do edifício a construir. 97
Figura 113: Exemplo da planta de elementos estruturais do piso 1 97
Figura 114: Exemplo de corte de um pórtico de betão armado. 98
Figura 115: Exemplo do pormenor da ligação da laje de betão armado com pilares metálicos e rigidificadores. 98
Figura 116: Esquema de instalação da tubagem PEX, com caixa coletora. 100
Figura 117: Exemplo da rede de abastecimento de água na cave do edifício novo a construir. 101
Figura 118: Exemplo da rede de abastecimento de água no 2ºpiso do edifício proposto. ..102
Figura 119: Exemplo do 3D do piso da Cave. 102
Figura 120: Exemplo da rede de drenagem de águas residuais da cave do edifício novo a construir. 107
Figura 121: Exemplo da rede de drenagem de águas residuais ao nível do rés-do-chão do edifício proposto. 107
Figura 122: Corte esquemático do edifício, com a indicação do poço de bombagem e tubos de queda /tubos de ventilação e ligação da rede de águas residuais á rede de saneamento publico. 108
Figura 123: Exemplo da rede de drenagem de águas pluviais no piso da cobertura do edifício existente (a vermelho), e edifício a construir (a azul). 111
Figura 124: Exemplo da rede de drenagem de águas pluviais no piso rés-do-chão, com a indicação da rede existente (a vermelho) e rede a construir (a azul) 111
Figura 126: Perspetiva isométrica do projeto de Gás. 115
Figura 125: Exemplo da planta da cave com a rede de abastecimento de gás do edifício proposto. 115
Figura 127: Exemplo da planta da cave do projeto de incêndio. 116
Figura 128: Exemplo da planta do rés-do-chão do projeto de resíduos sólidos urbanos do edifício. 117
Figura 129: Unidades de Insuflação e extração de ar. 122

Figura 130: Exemplo de uma planta do projeto de Ventilação e Exaustão de Fumos. 123
Figura 131: Exemplo do projeto com a marcação de vermelhos (a construir) e amarelos (a demolir) – Planta 2º Piso. 125
Figura 132: Exemplo de marcação de paredes a demolir. 125
Figura 133: Paredes após demolições. 125
Figura 134: Início das escavações do edifício novo a construir. 126
Figura 135: Zona a construir depois das escavações. 126
Figura 136: Planta do 3º piso com a identificação da zona de intervenção (a vermelho). ...126
Figura 137: Reabilitação da estrutura em madeira da cobertura do 1º piso 128
Figura 138: Reabilitação da cobertura do 3º piso. 128
Figura 139: Reabilitação da cobertura do 3º piso. 128
Figura 140: Reabilitação do pavimento/teto do 1º piso. 128
Figura 141: Reabilitação do teto do 1ºpiso. 128
Figura 142: Pintura/tratamento da madeira contra agentes xilófagos. 128
Figura 143: Reabilitação dos rufos da claraboia 129
Figura 144: Colocação de tela pitonada nos rufos da claraboia. 129
Figura 145: Reabilitação da caixilharia da claraboia 129
Figura 146: Claraboia após reabilitação. 129
Figura 147:Fundações do edifício novo. 130
Figura 148: Fundações do edifício novo. 130
Figura 149: Laje do rés-do-chão do edifício novo 131
Figura 150: 1ºPiso do edifício novo com pilares metálicos HEB220 131
Figura 151: 1ºPiso do edifício novo- Ligação de uma viga continua rasa com pilar metálico superior 131
Figura 152: Armadura da laje do 1ºpiso do edifício novo 131
Figura 153: Betonagem da laje do 1º Piso 131
Figura 154: Laje do 1º piso depois da betonagem 131
Figura 155: Laje do 4º Piso (cobertura/piscina) 132
Figura 156: Guia de betão do camião fornecedor de betão 132
Figura 157: Instalação da tubagem de abastecimento de água (edifício velho) 133
Figura 158: Instalação da tubagem de abastecimento de água (edifício velho) 133
Figura 159: Tubagem de abastecimento de água do edifício novo. 133
Figura 160: Tubagem de abastecimento de água de uma boca-de-incêndio armada tipo carretel (edifício velho) 133
Figura 161: Tubagem de drenagem de águas residuais do edifício existente 134
Figura 162: Tubagem de drenagem de águas residuais do edifício existente 134
Figura 163: Tubagem de drenagem de águas residuais do edifício novo 134
Figura 164: Reabilitação das caleiras do edifício existente 135
Figura 165: Colocação de novas caleiras em Zinco 135
Figura 166: Caleira semicircular em Zinco 135
Figura 167: Caleiras/Tubos de queda em Zinco 135
Figura 168: Exemplo de um painel de aglomerado de cortiça 137
Figura 169: Exemplo de uma estrutura de cobertura em steel frame 138

Índice de quadros

Tabela 1: Objetivos da viabilidade técnica-económica.....16
Tabela 2: Descrição dos pisos e áreas funcionais do edifício existente. 45
Tabela 3: Quadro sinóptico do edifício proposto. 73
Tabela 4: Divisões e áreas funcionais do edifício proposto. 77
Tabela 5: Caudais Instantâneos.....100
Tabela 6: Diâmetros mínimos dos ramais de descarga. 104
Tabela 7: Diâmetros mínimos dos sifões. 105
Tabela 8: Tabela resumo das soluções acústicas adotadas para o edifício em estudo, com a verificação dos valores regulamentares, índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea entre o exterior e interior (D2mnT,w); Índice de isolamento sonoro a sons de condução área, entre compartimentos do edifício (DnT,w); Índice de isolamento sonoro a sons de percussão (L'nT,w) 113

CAPÍTULO I - ÂMBITO E OBJETIVOS

1.1 - Enquadramento e justificação do tema

Aproveitando o enquadramento profissional e setor do qual faz parte, o aluno pretende desenvolver a sua dissertação para a obtenção de grau de Mestre.

Neste contexto, o aluno encontra-se inserido na empresa "APSG Engenharia Fiscalização e Consultadoria, Lda" dedicada a projetos de especialidades na área de Engenharia Civil, estando deste modo a colaborar num projeto de Ampliação e Remodelação de um Edifício destinado a Hotel. Serão abordadas diversas etapas, nomeadamente no levantamento das infraestruturas existentes e no dimensionamento dos projetos de especialidades necessários ao licenciamento, com vista a representar os interesses do dono de obra em concorrer ao sistema de incentivos do quadro comunitário Portugal 2020.

1.2 - Objetivos

A dissertação tem como principais objetivos:

- Desenvolver os conhecimentos técnicos adquiridos na formação académica num contexto prático, na área de projetos de especialidades de Engenharia Civil.
- Adquirir experiência na execução de projetos de especialidades, no que diz respeito ao licenciamento de uma obra nos serviços camarários, e a sua posterior execução.
- Alargar o conhecimento da realidade de um gabinete de projetos, e as relações existentes entre os diversos intervenientes e os possíveis imprevistos que possam surgir.

1.3 - Organização da dissertação

Este documento encontra-se dividido em 8 capítulos, onde o primeiro dos quais consiste numa breve introdução com a justificação do tema da dissertação.

No segundo capítulo aborda-se o tema do estado da arte na reabilitação, fazendo referência aos projetos de especialidades e aos incentivos atualmente em vigor.

No terceiro capítulo apresenta-se, de forma resumida, a análise do objeto de estudo, dando enfase á descrição do estado de conservação do edifício a reabilitar.

O quarto capítulo tem 12 subcapítulos mas divide-se essencialmente em 2 partes. A primeira parte corresponde á descrição da solução de arquitetura encontrada, e a segunda parte corresponde às soluções construtivas encontradas para a reabilitação o edifício em estudo.

O quinto capítulo centra-se nas atividades desenvolvidas, nomeadamente os projetos de especialidades e o acompanhamento da obra em fase de execução.

O sexto capítulo faz referência a sugestões de melhorias construtivas para o caso de estudo.

Finalmente, no sétimo capítulo retiram-se as principais conclusões do trabalho desenvolvido.

CAPÍTULO II - ESTADO DA ARTE

2.1 - Conceitos de reabilitação

2.1.1 - Reabilitação

Passar a reabilitação da exceção à regra implica uma intervenção integrada em diversos domínios. Com efeito, para a dinamização da reabilitação de edifícios, esta deve passar a beneficiar de um quadro legal atualizado e apropriado às suas especificidades. Isto significa compatibilizar as legítimas expetativas em termos de adequação aos atuais padrões de segurança, habitabilidade, conforto e simplificação do processo de reabilitação, com os princípios da sustentabilidade ambiental e da proteção do património edificado, em sentido lato. (República D. , 2019)

2.1.2 - Reabilitação urbana versus reabilitação de edifícios

Atualmente, a reabilitação urbana é com frequência incluída em diferentes discursos de políticos, técnicos, etc, contudo o termo não tem o mesmo significado que "reabilitação de edifícios" utilizado pelos proprietários.

Trata-se de conceitos diferentes, que obedecem a regras de atuação distintas. A "reabilitação urbana" é, atualmente, uma tarefa pública incumbida por lei aos municípios. Para tal, estas autarquias locais delimitam parcelas do território a submeter às ações de reabilitação. Essas parcelas são apelidadas de "áreas de reabilitação urbana (ARU)" e podem incluir conjuntos de edifícios e espaços públicos situados em centros históricos, ou em áreas degradadas da cidade. Só em situações excecionais, e fundamentadas, é que uma ARU pode incidir sobre um único edifício (normalmente um edifício público de grande representatividade).

No que diz respeito à "reabilitação de edifícios", esta é uma atividade dos cidadãos, sobretudo dos proprietários, que pretendem dotar os seus imóveis (sejam, ou não, antigos ou degradados) com as características necessárias à sua utilização ou a uma nova utilização. Caso os edifícios a reabilitar não se situem em ARU ou não se enquadrem no regime excecional e temporário de reabilitação de edifícios com mais de 30 anos destinados a habitação (que vigora apenas até 2021 e dispensa a aplicação de uma grande parte de requisitos legais), os proprietários e investidores estão obrigados a dar cumprimento a todo o conjunto disperso e desarticulado de legislação e regulamentação atualmente vigente para o sector da construção. Ocorre que esse conjunto normativo é essencialmente dirigido à construção nova e não aos edifícios existentes necessitados de intervenção.

Deste modo, uma grande parte dos cidadãos interessados na "reabilitação de edifícios" vê indeferidas as suas pretensões pelos municípios com fundamento no desrespeito por normas

legais e regulamentares que, de origem, são destinadas a edificação nova e não à reabilitação de edifícios existentes. (Morais, 2017)

Sendo assim, as cidades são, em primeiro lugar os locais a reabilitar, onde arte e a cultura têm maior importância, representando o seu lado estético e valor artístico, com especial particularidade na configuração arquitetónica. (Fernandes, 2008)

2.1.3 - Diferença entre edifício antigo e edifício recente

De um modo geral pode-se dizer que não existe uma data fixa que separe o aparecimento do edifício recente, pois não existe um corte progressivo entre as tecnologias típicas dos dois tipos de edifícios. Assiste-se sim, a um abandono a nível tecnológico das alvenarias resistentes e pisos em madeira para as estruturas de betão armado.

Sendo assim, um edifício antigo pode ser caracterizado por estar disposto em banda formando quarteirões, quando associado num contexto urbano de frente de rua. A sua cobertura é em telhado e a estrutura da mesma é em madeira, as divisórias são de tabique e os pisos de madeira. A estrutura do edifício é constituída por paredes portantes de alvenaria de pedra ou tijolo, sendo que as suas fundações assentam em sapatas corridas de alvenaria.

Quanto ao edifício recente, este surge como um edifício que aparece muitas vezes desligado dos edifícios vizinhos, apresenta cobertura em terraço ou em telhado. As divisórias interiores do edifício são geralmente em tijolo leve. A estrutura é em betão armado, assentando sobre fundações de sapatas isoladas e, por vezes, estacas de betão armado. (Rocha, Julho de 2008)

2.2 - Contextualização histórica da Reabilitação

De alguns anos para cá a reabilitação tem vindo a ganhar bastante relevo na construção, tanto a nível nacional como internacional, muito por fruto da falta de capitalização necessária para a construção de novos empreendimentos.

Com o passar dos anos a reabilitação foi ganhando cada vez maior importância, com a ocorrência dos seguintes acontecimentos:

- no séc. XIX deu-se a tomada de consciência para a reabilitação, por forma a proteger o património nacional. Para uma correta preservação do património, é necessário ter consciência da sua importância, valor patrimonial e histórico, ficando desta forma em condições para o estabelecimento de normas e regras;
- em 1839 o "Governo" determina que a demolição de um edifício terá de ser comunicada atempadamente, para que a mesma seja aprovada;
- em 1894 foi designado como Monumentos Nacionais todos os edifícios em ruinas,

que sejam de interesse histórico, incluindo Monumentos Megalíticos;

- entre 1928 e 1930 surgiram as primeiras preocupações no domínio da reabilitação, embora estas reabilitações tivessem maior incidência na conservação e restauro de monumentos ou edifícios de interesse arquitetónico ao nível nacional, desprezando os edifícios com caracter habitacional. O Estado Novo adota também uma politica de conservação e restauro no âmbito da Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, que obriga o respeito de todas as épocas de intervenção.

Com o passar dos anos e com acontecimentos referidos, os povos tornaram-se cada vez mais conscientes de que a preservação do património é da responsabilidade coletiva de os proteger para as gerações futuras.

Para as reabilitações de edifícios antigos não existem normas específicas, no entanto, existem as cartas do património que estabelecem algumas regras que deverão ser seguidas com algum rigor:

- Carta de Atenas;
- Carta de Veneza;
- Recomendações ICOMOS.

As cartas anunciadas, são consideradas os pilares fundamentais de vários organismos internacionais, depois da tomada de consciência da preservação do património Mundial Cultural e Natural, nas bases da conservação e do restauro.

A carta de Atenas surgiu em 1933, sendo adotado no 1º Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos na Grécia, tendo maior incidência nos monumentos. Relativamente à carta de Veneza, surge uns anos mais tarde em 1964 no 2º Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos em Veneza, sendo esta carta do património focada mais para os bairros históricos (LOPES, 2016).

Segundo os resultados dos CENSOS 2011, em Portugal existem 3 544 389 edifícios. Este número representa um acréscimo de 184 346 edifícios relativamente aos Censos de 2001, existindo naqueles edifícios 5 878 756 alojamentos, ou seja, mais 823 834 do que em 2001. Estes números revelam que, enquanto a população cresceu cerca de 2%, os alojamentos cresceram 16,3%. O crescimento desproporcional dos alojamentos em relação à população leva à existência de um maior número de edifícios abandonados, e consequentemente à necessidade de intervenção. Segundo o Censos 2011 o índice de envelhecimento do edificado é de 176, isto é, o número de edifícios construídos até 1960 é menos do dobro do que aqueles que foram construídos nos últimos dez anos. Deste valor pode-se tirar a seguinte conclusão: uma parte muito significativa dos edifícios é relativamente recente. No entanto, 1,7% do

edificado encontra-se muito degradado e 27,3% necessita de intervenção. Estes valores em relação aos dos Censos de 2001, revelam uma ligeira melhoria, visto que 3% dos edifícios estavam muito degradados e 38% tinham necessidade de intervenção (Censos 2011) (Lima, 2015).

Num quadro geral da reabilitação urbana na Europa, Portugal encontra-se entre os países em que o peso da reabilitação urbana no total da construção é menor. Segundo fonte da AECOPS, em 2009, a reabilitação urbana em Portugal representava cerca de 6,2% na produção total da construção, o que nos posicionava em penúltimo lugar num ranking de 14 dos maiores países da Europa, que apenas superava a Roménia com cerca de 5,5% e que tinha no topo a Alemanha com cerca de 32% do peso da reabilitação no total da construção (Lopes, 2011).

Considerando estatísticas recentes, no período entre 2013 e 2018, as obras de reabilitação concluídas registaram sucessivos decréscimos relativos face ao total das obras concluídas a partir de 2014, tendo sido observado o valor mais baixo em 2018. Comparando com 2013, as obras de construção nova ganharam um peso relativo de 3,9 % face às obras de reabilitação (INE, 2018).

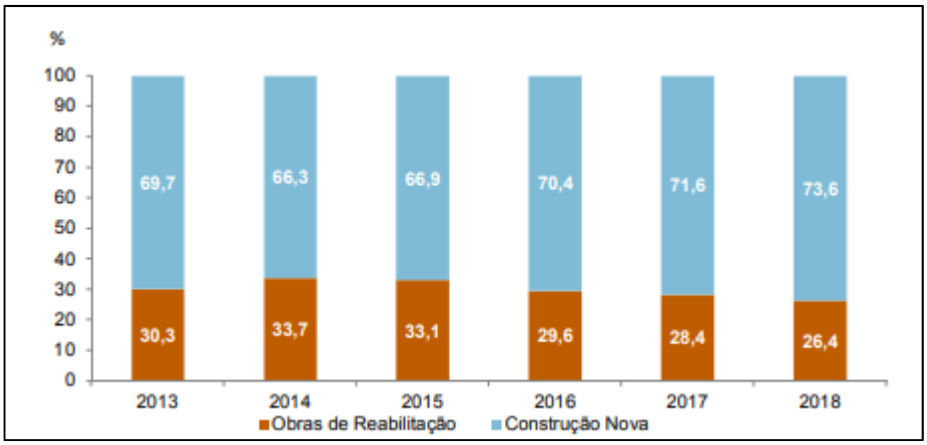


Gráfico 1: Evolução da repartição das obras concluídas entre construção nova e reabilitação (2013-2018) (INE, 2018)

No que respeita á zona onde este trabalho está inserido, centro histórico de viana do castelo, existem 141 edifícios a necessitar de intervenções moderadas e 39 a precisar de intervenção urgente, contudo as operações de reabilitação cresceram 54 % entre 2010 e 2015, representando 20 % de todo o licenciamento do concelho. (CMVC, 2016)

2.3 - Processo de Reabilitação de edifícios

Enquanto numa obra nova é muito importante a adequação da solução ao local/terreno, em reabilitação é sobretudo relevante requalificar funcionalmente o edifício, dando resposta às exigências crescentes dos utilizadores e ao envelhecimento natural da construção. As obras de reabilitação apresentam características que facilmente podem levar a um encarecimento

da obra. Assim, torna-se essencial conhecer da melhor forma possível a construção a reabilitar, de modo a que não surjam surpresas desagradáveis para os donos de obra no decorrer da realização das mesmas, que possam afetar substancialmente o prazo e os custos. Antes do início de qualquer reabilitação, terão que ser colocadas diversas questões de modo a avaliar a extensão de trabalhos a realizar e se os mesmos são técnica e economicamente viáveis. É necessário que estas reflexões surjam em função da natureza e finalidade da obra. Assim, é fundamental que se tenham em conta certas considerações, de modo a que estas conduzam ao estabelecimento de objetivos para o edifício reabilitado. É necessário que se entenda qual a importância que a obra terá ou qual a sua duração previsível. É preciso definir se a reabilitação vai surgir de raiz ou reabilitando apenas a construção já existente (Rocha, Julho de 2008).

Contudo, o grande impulsionador de qualquer obra de reabilitação é o dinheiro e o sector da construção não foge à regra. Assim, é essencial que se faça um primeiro enquadramento financeiro do investimento que será necessário realizar para levar a cabo a construção. (Rocha, Julho de 2008)

2.3.1 - Considerações prévias (pré – programa)

Nesta primeira fase é necessário reunir toda a documentação existente sobre a construção a reabilitar, desde o seu projeto a todos os documentos de carácter urbanístico, técnico ou regulamentar. É fundamental a obtenção de dados preliminares relativamente aos seguintes aspetos:

- Anomalias existentes;
- Estado geral de conservação do imóvel e segurança que o mesmo fornece;
- Nível de conforto habitacional e salubridade fornecido pelo imóvel;
- Envolvente, nomeadamente as especificidades que a mesma apresenta.

Esta informação preliminar apresenta-se como uma caracterização da construção, constituintes, sistemas e principais materiais, bem como do seu desempenho.

Numa fase posterior serão elaborados diagnósticos mais aprofundados relativamente às questões técnicas e sociais, pelo que já devem ser estabelecidos o mais cedo possível os objetivos gerais a atingir com a reabilitação.

A reabilitação de edifícios, de uma forma genérica, acarreta problemas de índole social que a obra nova não apresenta. As questões por eles levantadas tornam-se extremamente importantes no desenrolar de todo o processo de reabilitação, nomeadamente no caso de o edifício se encontrar ocupado (Rocha, Julho de 2008).

Objetivos

Pré-programa

- -Levantamento genérico da informação existente sobre o edifício e toda a documentação relacionada direta ou indiretamente com o mesmo
- -Determinação das incompatibilidades ou condicionantes impostos pela envolvente e definição dos primeiros objetivos gerais da operação de reabilitação a levar a cabo, pela análise dos dados recolhidos pelos estudos preliminares

2.3.2 - Avaliação do estado de degradação do edifício

Conhecer bem o edifício a reabilitar revela-se extremamente importante no desenrolar de toda a operação de reabilitação. Assim, após análise cuidada dos elementos recolhidos na fase anterior, devem ser definidos os elementos a estudar com mais profundidade, de modo a se conhecerem as causas que levaram à manifestação das anomalias. A profundidade com que é realizado o diagnóstico é função do grau de exigência que é pensada à partida para a obra de reabilitação. Contudo, apesar de o diagnóstico ter custos, são inegáveis os benefícios que traz para o desenrolar da obra e para o correto conhecimento do estado real em que se encontra o edifício a reabilitar. Os benefícios são patentes, quer no desenvolvimento do projeto, quer na execução dos trabalhos, bem como na própria vida útil futura da obra a reabilitar, pois serão conhecidas as causas que estiveram na origem da manifestação patológica, se o diagnóstico tiver sido conclusivo. Como já foi mencionado anteriormente, o diagnóstico deverá ser faseado, nomeadamente nas situações onde ainda não existe a certeza de que o edifício onde se vai realizar o diagnóstico será reabilitado (Rocha, Julho de 2008).

Objetivos

da avaliação do estado

conservação do edifício

- - Conhecer de forma mais exata o estado de conservação do imóvel, permitindo a caracterização das patologias, bem como de possíveis formas de intervenção
- - Elaboração de uma primeira estimativa orçamental com algum rigor, mediante a consulta de preços de mercado para resolução das diversas anomalias
- - Definição das manifestações patológicas prioritárias a serem resolvidas.

O diagnóstico técnico do edifício a reabilitar deve ser o mais exaustivo possível e englobar o maior número de elementos, de modo a que os resultados do mesmo sejam os mais próximos possíveis da realidade. Só assim, após um diagnóstico completo do estado da estrutura, instalações técnicas, acabamentos e outros reconhecimentos do local é que se poderá ter

uma ideia aproximada do edifício a reabilitar e planear os trabalhos e proceder a uma estimativa dos custos mais próxima da realidade (Rocha, Julho de 2008).

Em Portugal, estão consagrados na Lei pelo menos três métodos de avaliação do estado de conservação de imóveis diferentes, MAEC, AECRC e AEC-CIMI. Em cada método, a avaliação é realizada segundo regras próprias e os resultados obtidos não são diretamente comparáveis. As características gerais dos métodos são idênticas, uma vez que a avaliação baseia-se num diagnóstico através da inspeção visual durante a qual são identificadas de forma sistemática as anomalias que afetam cada elemento funcional da construção. Contudo existem limitações nos métodos, devido a existir anomalias construtivas que não são detetadas pela inspeção visual, ficando os resultados dependentes do critério de cada técnico avaliador, e do detalhe do diagnóstico.

São descritos diferentes métodos, quanto ao âmbito, condições processuais e modelo de avaliação. (Pedro, 2009)

2.3.2.1 - Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis - MAEC

O Regime de Arrendamento Urbano Português, aprovado pela Lei n.º 6/2006, de 27 de Fevereiro, permite a atualização extraordinária do valor das rendas de contratos de arrendamento habitacionais anteriores a 1990 e não-habitacionais anteriores a 1995. O valor máximo de atualização depende do valor patrimonial tributário do imóvel e de um fator, designado "Coeficiente de conservação" que indica o estado de conservação do locado.

Para determinar o estado de conservação dos locados, foi concebido o MAEC. A avaliação do estado de conservação de imóveis, baseada na metodologia definida no MAEC, é realizada mediante uma inspeção visual para deteção das principais anomalias que afetam os diferentes elementos construtivos e equipamentos constituintes do imóvel, bem como para verificação da existência de infraestruturas básicas.

São consideradas infraestruturas básicas as instalações de distribuição de água, de eletricidade e de drenagem de águas residuais; nos locados habitacionais, incluem-se também nas infraestruturas básicas os equipamentos sanitário e de cozinha.

O estado de conservação é definido por comparação das condições dos diferentes elementos funcionais na data da vistoria com as condições que eles proporcionavam quando o edifício foi construído ou quando sofreu a última intervenção profunda. Esta metodologia (Figura 1) foi aprovada e publicada pela Portaria 1192-B/2006, de 3 de Novembro. (Pedro, 2009)

nrau

NRAU – NOVO REGIME DE ARRENDAMENTO URBANO
Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios
(Portaria n.º 1192-B/2006, de 3 de Novembro)

código do técnico | número da ficha

A. IDENTIFICAÇÃO

Rua/Av./Pc.: .....
Número: ..... Andar: ..... Localidade: ..... Código postal: ..... - .....
Distrito: ..... Concelho: ..... Freguesia: .....
Artigo matricial: ..... Fracção: ..... Código SIG (facultativo): .....

B. CARACTERIZAÇÃO

N.º de pisos do edifício	N.º de unidades do edifício	Época de construção	Tipologia estrutural	N.º de divisões da unidade	Uso da unidade
___	___	_____	_____	___	_____

C. ANOMALIAS DE ELEMENTOS FUNCIONAIS

	Anomalias							
	Muito ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito graves	Não se aplica	Ponderação	Pontuação
Edifício	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)			
1. Estrutura	☐	☐	☐	☐	☐		x 6 =	
2. Cobertura	☐	☐	☐	☐	☐		x 5 =	
3. Elementos salientes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
Outras partes comuns								
4. Paredes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
5. Revestimentos de pavimentos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 2 =	
6. Tectos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 2 =	
7. Escadas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
8. Caixilharia e portas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 2 =	
9. Dispositivos de protecção contra queda	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
10. Instalação de distribuição de água	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 1 =	
11. Instalação de drenagem de águas residuais	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 1 =	
12. Instalação de gás	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 1 =	
13. Instalação eléctrica e de iluminação	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 1 =	
14. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 1 =	
15. Instalação de ascensores	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
16. Instalação de segurança contra incêndio	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 1 =	
17. Instalação de evacuação de lixo	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 1 =	
Unidade								
18. Paredes exteriores	☐	☐	☐	☐	☐		x 5 =	
19. Paredes interiores	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
20. Revestimentos de pavimentos exteriores	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 2 =	
21. Revestimentos de pavimentos interiores	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 4 =	
22. Tectos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 4 =	
23. Escadas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 4 =	
24. Caixilharia e portas exteriores	☐	☐	☐	☐	☐		x 5 =	
25. Caixilharia e portas interiores	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
26. Dispositivos de protecção de vãos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 2 =	
27. Dispositivos de protecção contra queda	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 4 =	
28. Equipamento sanitário	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
29. Equipamento de cozinha	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
30. Instalação de distribuição de água	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
31. Instalação de drenagem de águas residuais	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
32. Instalação de gás	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
33. Instalação eléctrica	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 3 =	
34. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 1 =	
35. Instalação de ventilação	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 2 =	
36. Instalação de climatização	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 2 =	
37. Instalação de segurança contra incêndio	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x 2 =	

D. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ANOMALIAS

Total das pontuações	(a)	
Total das ponderações atribuídas aos elementos funcionais aplicáveis	(b)	
Índice de anomalias	(a/b)	

Figura 1: Ficha de Avaliação do nível de conservação de Edifícios (Pedro, 2009).

A avaliação é do tipo multicritério, sendo o método constituído por: lista de 37 elementos funcionais em que se organizam os elementos construtivos e os equipamentos do edifício e do locado; critérios de avaliação que permitem classificar, para cada elemento funcional, as anomalias observadas numa escala com cinco níveis (muito ligeiras, ligeiras, médias, graves e muito graves); e regras para associar os resultados parciais num resultado global. O resultado final do estado de conservação do locado é expresso numa escala com cinco níveis (excelente, bom, médio, mau e péssimo). A cada nível do estado de conservação corresponde um valor do "coeficiente de conservação" que é atribuído pelas Comissões Arbitrais Municipais (CAM), com base no resultado da avaliação realizada pelo técnico e em alegações das partes interessadas.

Os técnicos que poderão realizar vistorias no âmbito do MAEC devem ser arquiteto ou engenheiro inscrito na respetiva ordem profissional, ou por engenheiro técnico inscrito na Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos devidamente habilitados com formação acreditada na aplicação do MAEC (art.º 12, da Portaria n.º 1192-B/2006, de 3 de Novembro – Portugal, 2006). (Vilhena, 2011)

2.3.2.2 - Avaliação do estado de conservação de imóveis com rendas condicionadas – AECRC

A metodologia de avaliação do estado de conservação de imóveis, prevista no Decreto-Lei n.º 329-A/2000, de 22 de Dezembro, é utilizada no estabelecimento do valor máximo de venda de fogos com rendas condicionadas, ou na determinação do valor máximo dessas rendas. Estes valores deverão ter em consideração, entre outros fatores, o estado de conservação em que se encontra o edifício, mediante a utilização de um fator designado Coeficiente de conservação (Cc). Este fator pretende refletir o estado de conservação e a necessidade de realização de obras para a reposição do bom estado dos elementos e equipamentos. A recolha de informação necessária à avaliação tem lugar durante uma inspeção visual ao edifício na sua generalidade e ao fogo em avaliação. Para aplicação deste método, não foram desenvolvidos instrumentos de aplicação.

Os elementos / equipamentos, objeto de apreciação para o cálculo de Cc, pretendem cobrir os diferentes elementos construtivos, revestimentos e equipamentos existentes quer no fogo quer nas partes comuns do edifício, encontrando-se divididos da seguinte forma:

a) Pavimentos, paredes e tetos no fogo;

b) Os anteriores nas partes comuns, coberturas e caixilharias exteriores;

c) Caixilharias interiores;

d) Equipamento de cozinha e casa de banho;

e) Redes de águas, esgotos e eletricidade do fogo;

f) Os anteriores nas partes comuns.

O modelo de avaliação utilizado é do tipo multicritério, em que os critérios de avaliação utilizados definem que o estado de conservação de cada elemento / equipamento deve ser determinado de acordo com a necessidade da respetiva reparação, estando definidas quatro categorias:

- Bom (reparações sem significado)
- Razoável (reparação ligeira)
- Mau (reparação importante)
- Muito mau (reparação total)

O valor base do coeficiente de conservação Cc é, por defeito, igual a 1 (um). Ao valor base serão subtraídos valores sempre que os elementos ou equipamentos se encontrem em condições deficientes (Pedro, 2009).

2.3.2.3 - Avaliação do estado de conservação de imóveis no âmbito do código do Imposto Municipal sobre Imóveis - CIMI

No âmbito da reforma da tributação do património, foi aprovado, em 2003, pelo Decreto-Lei n.º 287/2003, de 12 de Novembro (Portugal, 2003), o Código do Imposto Municipal sobre Imóveis (CIMI). O valor patrimonial tributário dos prédios urbanos para habitação, comércio, indústria e serviços tem em consideração, entre outros fatores, a existência de elementos valorizadores (e.g., localização privilegiada, garagens, piscinas, qualidade construtiva) ou desvalorizadores (e.g., inexistência de instalações sanitárias, áreas inferiores às regulamentares, estado deficiente de conservação) da propriedade, num fator designado Coeficiente de qualidade e conforto (Cq). O coeficiente de qualidade e conforto pretende traduzir no valor patrimonial do edifício a existência de elementos valorizadores (e.g., localização privilegiada, garagens, piscinas, campos de ténis, qualidade construtiva) ou desvalorizadores (e.g., inexistência de instalações sanitárias, áreas inferiores às regulamentares, estado deficiente de conservação) da propriedade. O estado de conservação do imóvel é um fator desvalorizador, quando os elementos construtivos do prédio não cumpram satisfatoriamente a sua função ou façam perigar a segurança de pessoas e bens.

Nesta metodologia de avaliação, não foram definidos instrumentos de aplicação sendo apenas definidas diretrizes sobre o que se considera um deficiente estado de conservação do edifício. Assim, aquelas diretrizes, que se pretendia que fossem estabelecidas com base em

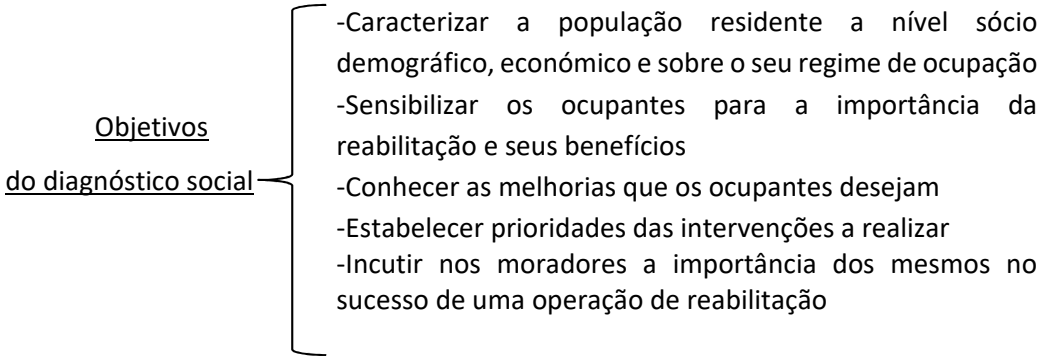
critérios dotados de objetividade, foram publicadas no anexo I da Portaria n.º 1434/2007, de 6 de Novembro, da seguinte forma: elementos estruturais; cobertura; revestimentos de pisos, paredes e tetos; caixilharias e portas; canalizações e instalações elétricas; e condições de salubridade e higiene. A avaliação é realizada por um técnico designado de "perito avaliador" que será preferencialmente engenheiro civil, arquiteto, engenheiro-técnico civil ou agente técnico de engenharia e arquitetura. Todavia, as avaliações poderão ainda ser realizadas por diplomados com currículo adequado ou técnicos possuidores de habilitação profissional adequada ao exercício daquelas funções. O deficiente estado de conservação do imóvel é um fator minorativo do valor patrimonial cujo valor pode variar entre 0 e 0,05. (Pedro, 2009)

2.3.3 - Diagnóstico Social

O aspeto social num processo de reabilitação é de enorme importância e não pode ser descurado em nenhuma fase do mesmo. As questões sociais ainda se tornam mais evidentes se a reabilitação for efetuada num edifício ocupado, podendo mesmo haver necessidade de realojamentos temporários.

O diagnóstico social deve ser elaborado sob a forma de um inquérito ou questionário aos ocupantes do edifício a reabilitar, devendo caracterizar cada agregado familiar (quantitativa e economicamente) e o seu regime de ocupação (habitação própria ou arrendada), abordar questões sobre os desejos dos ocupantes e aspetos diversos sobre a vida social do edifício ou quarteirão (manifestações, rituais festivos que ocorram em determinados espaços).

O questionário a efetuar deve ser respondido pelo maior número de pessoas possível, de modo a que as respostas caracterizem a generalidade dos seus ocupantes. Contudo, esta situação pode ser difícil de atingir, nomeadamente se as pessoas não entenderem a importância da operação de reabilitação e seus benefícios. Existem pessoas que podem apresentar uma maior resistência à aceitação das intervenções a realizar, principalmente pessoas idosas. A estas pessoas poderá ser necessário fornecer um maior acompanhamento durante todo o processo de reabilitação, pois estas estão muito apegadas ao seu modo de vida e hábitos, pelo que não terão grande disponibilidade para acederem à realização das intervenções necessárias (Rocha, Julho de 2008).



2.3.4 - Estudo da Viabilidade técnica - económica

Após análise cuidada dos diagnósticos, quer o de âmbito técnico, quer o de âmbito social, deve ser realizado um estudo de modo a determinar se existe viabilidade técnica e económica para se proceder ao início da conceção do projeto e consequente materialização do mesmo.

A análise dos resultados obtidos pelos diagnósticos permite determinar de uma forma mais consistente as prioridades que a operação de reabilitação deverá respeitar. Com as prioridades da reabilitação já definidas, torna-se necessário proceder a uma estimativa dos custos que a operação acarretará. É importante contabilizar não só os possíveis trabalhos a realizar e eventuais estudos mais aprofundados sobre o edifício, mas também a eventual necessidade de se proceder a realojamentos ou indemnizações.

Esta análise pode tornar-se extremamente complicada visto os trabalhos de reabilitação estarem sujeitos a condições a que os trabalhos em obra nova não estão, como por exemplo, o facto de as operações de execução serem realizadas em condições geralmente mais difíceis, estarem subordinadas a condições exteriores (limite do espaço do estaleiro), ou terem sempre associadas incertezas relativas ao volume de trabalhos a executar.

Nas operações de reabilitação em edifícios ocupados existe um fator extra que deverá ser equacionado: a segurança dos ocupantes e dos seus bens. Ao serem realizadas obras de reabilitação num edifício surgem problemas de segurança relacionados com furtos, seja porque a colocação de andaimes facilita a eventual intrusão de um assaltante num apartamento ou o facto de estarem a trabalhar pessoas no edifício pode levar a furtos dos bens dos ocupantes. Como se pode constatar, este assunto pode ser extremamente complexo e difícil de resolver, contudo não pode ser descurado.

Todas estas questões devem ser consideradas, devendo existir um equilíbrio entre as prioridades da reabilitação e os recursos financeiros disponíveis. Se a operação não se verificar exequível, pode ser necessária uma redefinição das prioridades a ter em conta para levar a cabo a mesma (Rocha, Julho de 2008).

Tabela 1: Objetivos da viabilidade técnica-económica.

Viabilidade Técnica	Viabilidade Económica
Verificar as regras de urbanismo definidas para o local do edifício a reabilitar	Prever custos de preparação da obra: estaleiro, demolições, desmatação, decapagem, movimentação de terras ou consolidação do solo
Verificar se as infraestruturas que existem no local e se é necessário proceder ao seu melhoramento	Prever custos de arranjo dos espaços exteriores
	Prever custos com escavação arqueológica
Verificar condições das instalações existentes e contactos com entidades concessionárias de água, gás ou eletricidade	Prever custos com encargos administrativos (ex: taxas municipais)
	Prever eventual comparticipação da empresa promotora nos encargos com equipamentos públicos e outros encargos.

2.3.5 - Exequibilidade

Deve-se proceder a uma análise conjunta técnico-económica, entrando com todos os aspetos mencionados anteriormente. Deve ser ponderada a exequibilidade do empreendimento em relação ao tempo e ao espaço, financeira e tecnicamente.
Relativamente à exequibilidade do empreendimento no tempo, deve ser elaborado um planeamento focando os prazos mais relevantes na execução da empreitada.

A futura realização da obra deve ser tida em conta, analisando quais as restrições que a envolvente induz na construção (eventual proximidade de zona protegida, por exemplo) e quais as limitações que existem relativamente à volumetria permitida. Devem ser analisadas as possibilidades de extensão do projeto.

A exequibilidade financeira deve ser estudada tendo em conta a estimativa prevista dos custos, não se descurando eventuais surpresas que podem suceder, a rentabilidade da operação e eventuais custos de exploração.

Por fim, a exequibilidade técnica prende-se com questões relacionadas com a execução dos trabalhos, nomeadamente com a natureza do edifício a reabilitar, e se as condições do mesmo permitem (dentro dos limites financeiros do dono de obra ou promotor) fundar a obra pretendida. Os custos da obra são largamente influenciados pela qualidade/estado da estrutura existente do edifício a reabilitar. (Rocha, Julho de 2008)

Objetivos da Exequibilidade

-Verificar os prazos mais relevantes na execução da empreitada
-Verificar estimativa dos custos da obra, rentabilidade e eventuais custos de exploração
-Verificar se a execução dos trabalhos se adequa ao edifício a reabilitar
-Verificar inserção do edifício na envolvente, e a possibilidade de extensão do projeto

2.3.6 - Estudos e Projetos

2.3.6.1 - Programa Preliminar

O Programa Preliminar é um documento extremamente importante no desenrolar de todas as operações inerentes aos trabalhos a executar, pois é este que vai servir de base à elaboração do projeto e consequente materialização do mesmo durante a execução dos trabalhos.

Este documento é elaborado pelo Dono de Obra, contudo, como na grande maioria dos casos o mesmo não possui competências para o desempenho da função convenientemente, esta poderá ser delegada no Gestor de Projeto (representante do Dono de Obra).

É um programa deve clarificar os objetivos do Dono de Obra relativamente ás diversas informações que englobam um projeto, podendo algumas delas ser dispensadas, consoante a obra a projetar (Rocha, Julho de 2008):

Objetivos do programa Preliminar

-Descrição dos objetivos da obra e das características gerais a que deve satisfazer
-Apresentação e descrição dos vários intervenientes (identificação, funções e objetivos)
-Descrição da envolvente no contexto urbanístico (natureza do local, acessibilidades, tipo de construções existentes, regulamentação existente) e social
-Descrição das restrições existentes
-Descrição das exigências a nível de prazos (data de conclusão pretendida) e custos (limites financeiros);
-Definir o modelo de encomenda de projeto e faseamento construtivo
-Apresentação de exigências associadas ao Plano de Qualidade e ao Plano de Segurança e Saúde
-Apresentação Anexos (estudos já realizados, documentos recolhidos nas fases anteriores, levantamentos fotográficos existentes, etc)

2.3.6.2 - Programa Base – Estudo Prévio

O programa base é um conjunto de informações que terá de ser apresentado de forma a proporcionar ao dono da obra a compreensão clara das soluções propostas pelo autor do projeto, de acordo com as condições expressas no programa preliminar.

Numa primeira fase será objetivo principal a transformação do programa num primeiro projeto pouco detalhado. Deverão ser elaboradas várias soluções alternativas que concretizem o estipulado pelo Programa. Devem ser estudadas as alternativas elaboradas e escolhida aquela que melhor consegue aglutinar os desejos do dono de obra, prazos, custos e contornar as restrições impostas pelo local ou legislação. As potencialidades do edifício devem ser exploradas ao máximo, aproveitando os seus traços e métodos construtivos existentes. Grande parte dos edifícios recentes foi construída após a implementação do RGEU, pelo que cumprem as exigências a nível funcional do mesmo. Contudo, como é do conhecimento geral as exigências mínimas de conforto que as pessoas ambicionam vão crescendo ao longo do tempo. Todo o projeto e estudos a desenvolver têm que ir de encontro a essas novas metas, nomeadamente a nível da organização de espaços, segurança, higiene, saúde e conforto, bem como medidas de reabilitação

Energética a levar a cabo.

Para além das exigências serem cada vez maiores, os hábitos sociais foram-se alterando e os edifícios com algumas décadas já não se adequam, a nível dos espaços e da funcionalidade ao pretendido atualmente. As famílias apresentam uma estrutura e dimensão diferentes daquelas que caracterizaram a sociedade portuguesa e estas são cada vez mais móveis. Todas estas razões devem levar a que sejam pensadas soluções que garantam a funcionalidade e a flexibilidade para futuras alterações de uso.

Assim, os projetos a elaborar devem garantir as especificações exigidas pelo RGEU, bem como estarem de acordo com as regulamentações mais atuais.

A solução escolhida, depois de ter em conta todos os aspetos anteriores, deve ser estudada com uma maior profundidade, pelo que pode ser necessário proceder à realização de estudos complementares (Rocha, Julho de 2008).

No caso de o contrato não especificar outras condições, entende-se que o programa base a apresentar à aprovação do dono da obra deverá incluir a descrição dos seguintes elementos:

Objetivos do programa Base – estudo prévio	-Realizar peças escritas e desenhadas com a descrição da solução encontrada de acordo com os desejos do dono de obra, prazos, custos -Realizar esquema da obra ou da sequência das diversas operações a realizar -Definir os critérios gerais de dimensionamento das diferentes partes constitutivas da obra -Indicação dos condicionamentos principais relativos às exigências urbanísticas (infraestruturas, servidões, aspetos paisagísticos, etc.) -Elaborar estimativa de custo da manutenção e conservação da obra na solução ou soluções propostas

2.3.6.3 - Anteprojeto

Partindo da fase anterior, o anteprojeto deve ser elaborado, sempre com as ideias chave do pretendido pelo dono de obra.

Se o processo de licenciamento for necessário, geralmente é este projeto que será entregue às entidades camarárias para se proceder à respetiva aprovação do mesmo, pelo que todas as condicionantes impostas por questões urbanísticas e regulamentares devem ser convenientemente analisadas. Numa primeira fase de licenciamento, o dono de obra poderá optar por aguardar pela aprovação do projeto de arquitetura nos serviços camarários, e só depois proceder á entrega de peças escritas e desenhadas de todas as especialidades para aprovação, de modo incompatibilidades e atrasos.

Conforme descrito na portaria nº232/2008 de 11 de Março, os projetos de especialidades habitualmente realizados são (Ministérios do Ambiente, 2008):

a) Projeto de estabilidade que inclua o projeto de escavação e contenção periférica;
b) Projeto de alimentação e distribuição de energia elétrica;
c) Projeto de instalação de gás, quando exigível, nos termos da lei;
d) Projeto de redes prediais de água e esgotos;
e) Projeto de águas pluviais;
f) Projeto de arranjos exteriores;
g) Projeto de instalações telefónicas e de telecomunicações;
h) Projeto do comportamento térmico;
i) Projeto de instalações eletromecânicas;
j) Projeto de segurança contra incêndios em edifícios;
k) Projeto acústico.

Os projetos de especialidades são um processo fundamental para o desenvolvimento de um bom projeto. Neste contexto, a compatibilização dos diferentes temas assume um papel fundamental. Como tal é fundamental evitar que um projeto reduza o desempenho de outro através de alguma característica. É também importante ajustar as características de cada especialidade de modo a reduzir os custos nas outras. Ora estes objetivos atingem-se através de um constante diálogo entre projetistas no momento de cálculo e desenho de cada solução. Quanto mais desenvolvida for esta fase, mais se evita que haja incompatibilidades na fase de execução da obra.

Devem-se aproveitar ao máximo os materiais existentes. A realidade portuguesa no sector da reabilitação tem por hábito não aproveitar os materiais existentes, que muitas vezes estão em bom estado, ou com alguma pequena reparação ficam com a funcionalidade pretendida. Esta decisão poderá tornar todo o projeto bastante mais económico. Contudo, muitas vezes terá mesmo que se proceder à colocação de novos materiais. Assim, quando se proceder à escolha dos mesmos, estes devem ser prescritos de acordo com a sua qualidade, sendo recomendado a exigência de documentos que comprovem essa mesma qualidade, tais como Documentos de Homologação, Certificados de Conformidade, Aprovações Técnicas ou mesmo Boletins de Ensaios realizados por entidades Reconhecidas. Os materiais escolhidos devem satisfazer o pretendido pelo dono de obra e satisfazer todas as exigências a nível de segurança (contra incêndio e uso, por exemplo) e de compatibilidade entre os restantes materiais. (Rocha, Julho de 2008)

No caso da operação de reabilitação exigir licença para sua execução, deve ser afixado de forma visível no edifício a reabilitar o pedido de licenciamento de acordo com o modelo da Portaria n.º 216-C/2008. O pedido de licenciamento deve ainda ser instruído dos elementos mencionados no n.º 11 da portaria n.º 232/2008. Estando o licenciamento aprovado é obrigatório a afixação do alvará de licenciamento em forma de aviso de acordo com a portaria n.º 216-D/2008. Contudo, se a operação estiver isenta de licença (de acordo com o artigo 6.º-A do RJUE) deve ser realizado o pedido de comunicação prévia instruído com os elementos do n.º12 da mesma portaria. O pedido de comunicação prévia também deve ser afixado sob forma de aviso de acordo com o modelo enunciado pela portaria n.º 216-C/2008 (Rocha, Julho de 2008).

Objetivos

Anteprojeto

-Desenvolver a solução escolhida na fase anterior (peças escritas e desenhadas)
-Desenvolver os projetos de especialidades, para aprovação nos serviços camarários (se for necessário)
-Detalhar os elementos definidos pelo programa recorrendo a plantas, cortes, alçados e pormenores;
-Escolher os materiais e equipamentos a empregar nos diversos trabalhos previstos;
-Estimativa rigorosa dos custos (estudos, honorários, realojamentos, indemnizações e trabalhos previstos);
-Elaborar um calendário de execução dos trabalhos mais rigoroso

2.3.6.4 - Projeto de execução

Tendo o projeto de reabilitação sido aprovado, está-se em condições de finalizar o processo de conceção detalhando todas as peças já elaboradas e fazendo outras novas, de modo a que os trabalhos de execução das obras de reabilitação sejam realizados sem quaisquer equívocos, de acordo com o artigo 51.º do Decreto-Lei n.º 48 871, de 19 de Fevereiro de 1969. Devem ser organizados todos os documentos imprescindíveis á consulta de empresas ou de possíveis interessados em realizar a obra. É importante que os documentos possuam formatos normalizados, facilitando a sua consulta e interpretação. As peças desenhadas a apresentar devem ser de simples leitura, pelo que se deve recorrer sempre que possível a simplificações, simbologias ou códigos.

Um documento importante neste processo é o caderno de encargos, que é o conjunto das cláusulas jurídicas e técnicas, gerais e especiais, que serão posteriormente incluídas no contrato a celebrar. Tem como objetivo principal a regulamentação da relação entre os diversos intervenientes, a definição dos trabalhos a realizar e sua qualidade, materiais a aplicar, assim como a definição da qualidade dos trabalhos a realizar. Este deverá estar articulado com o mapa de trabalhos e quantidades, para que o mesmo número de um artigo num corresponda ao mesmo no outro, facilitando a consulta dos documentos de forma recíproca. O Caderno de Encargos é geralmente constituído pelas Condições Jurídico-Administrativas (Programa do Concurso, Condições do Contrato e Planeamento dos Trabalhos), Memória Descritiva e Justificativa e pelas Especificações Técnicas Gerais e Especiais (descrição dos materiais e elementos de construção, bem como a sua forma de execução) (Rocha, Julho de 2008).

Objetivos

Projeto de Execução

-Desenvolvimento pormenorizado do anteprojeto (peças escritas e desenhadas)
-Elaboração de medições (quantidade e qualidade dos trabalhos necessários)
-Elaboração de orçamentos para obra
-Elaboração de cadernos de Encargos, suas condições técnicas e especiais.

2.4 - Tipos de Reabilitação

Manter um edifício antigo em uso é, sem dúvida, a melhor forma de o preservar. A manutenção da sua utilização inicial ou a minimização das alterações aí introduzidas deve ser um fator preferencial a ter em consideração aquando da reabilitação. Por vezes esta tarefa torna-se difícil e procede-se à atribuição de uma nova utilização por forma a conseguir levar a cabo a operação de reabilitação e a desejada preservação do edifício.
Antes de qualquer procedimento de reabilitação é necessário proceder à realização de inventários e de inspeções iniciais para uma melhor avaliação do estado do edifício e das causas das anomalias existentes.

Para um melhor resultado atribuem-se níveis à reabilitação. Poderão ser considerados quatro níveis de reabilitação (FIELDEN, 2007).

- Reabilitação ligeira

Este nível de reabilitação compreende basicamente pequenas reparações das instalações e equipamentos.

- Reabilitação média

Neste nível começa-se a intervir mais a fundo no edificado tal como reparação/substituição da caixilharia, reforço de alguns elementos estruturais, reparação de revestimentos, etc. Trata-se de um nível de reparação mais aprofundado que já envolve mais preocupações com segurança e estética.

- Reabilitação profunda

Além dos trabalhos mencionados anteriormente, esta reabilitação já pode envolver alterações na geometria interior do edifício, tais como alteração da distribuição, organização e alterações dos espaços, criação de instalações sanitárias, reorganização funcional de cozinhas, etc.

- Reabilitação excecional

Compreende uma operação de natureza absolutamente notável, com um grau de desenvolvimento bastante profundo, que em alguns casos exige total reconstrução do edifício.

2.5 - Tipificação das soluções de intervenção

Quando se pretende intervir corretivamente em elementos não-estruturais existem soluções bastante diversificadas. Não se pode afirmar que uma única anomalia em determinado elemento possua somente uma solução. Existe assim a possibilidade de tipificar as soluções que pretendem corrigir ou remediar as situações de patologia em seis grupos (AAVV, 2006).

Eliminação das anomalias

Estas soluções exigem, para um eficaz resultado, a adoção de medidas corretivas dirigidas às respetivas causas, desde a sua eliminação até ao impedimento de propagação das mesmas.

Substituição dos elementos e dos materiais afetados

Opta-se por esta solução quando um material se encontra com deficiências graves que obriga a uma substituição total ou parcial do material. Esta solução necessita de ser acompanhada de uma atuação sobre a causa da anomalia de forma a evitar novamente a degradação do material substituinte.

Ocultação das anomalias

Este tipo de solução tem como objetivo manutenção da estética, ou seja, atua somente sobre as consequências (no seu aspeto) sem eliminar as causas nem as manifestações das anomalias.

Proteção contra os agentes agressivos

Tem como objetivo a proteção contra agentes causadores de anomalias. Pode-se atingir este objetivo através de interposição de uma barreira, criação de zona-tampão entre fonte da anomalia e os elementos que se pretende proteger, reforçando as próprias condições de proteção já oferecidas por tais elementos. Normalmente, este tipo de soluções aplicam-se a trabalhos de manutenção, tendo algumas que passar para o campo da reabilitação em face da gravidade das patologias.

Reforço das características funcionais dos elementos da construção

O reforço das características funcionais dos elementos da construção tem como objetivo corrigir os desajustamentos desses elementos em relação às exigências funcionais de segurança, de conforto e de eficiência energética.

Melhoria de condições térmicas

As coberturas inclinadas têm por base a satisfação de alguns requisitos funcionais, de entre os quais interessa destacar as ações de melhoria de condições higrotérmicas ou seja, anomalias associadas à humidade e à insuficiência de isolamento térmico. Tal como nas fachadas, as coberturas devem possuir isolamento térmico de forma a reduzir perdas térmicas, no Inverno e ganhos de calor no Verão, assim garantindo bons níveis de conforto no interior e de eficiência energética.

A escolha do tipo de isolamento depende do desvão da cobertura. É necessário ter em atenção as condições mínimas de ventilação por forma a evitar condensações na estação de aquecimento.

Na escolha do isolamento devem-se ter em conta os seguintes aspetos:

- Desempenho face às solicitações a que é frequentemente submetido;
- Qualidade do suporte;
- Características do isolamento;
- Exposição à ação do vento e da chuva;
- Higrometria dos espaços;
- Risco de condensações internas e superficiais.

A Diretiva Europeia 89/106/CE, de 21 de Dezembro de 1988, alterada pela Diretiva 93/68/CEE, de 22 de Julho de 1993, também designada por Diretiva Comunitária dos Produtos da Construção – DPC, está na base da criação do mercado interno livre para os produtos da construção ao promover a elaboração de normas europeias harmonizadas e de aprovações técnicas europeias (ETA), que substituem as diversas normas técnicas nacionais dos estados-membros neste domínio.

De acordo com estes documentos, os produtos de construção só deverão ser comercializados no espaço europeu se apresentarem características que satisfaçam os requisitos essenciais definidos no anexo I do DPC, durante um período de vida útil economicamente razoável.

Os Requisitos Essenciais definidos no anexo I do DPC, a que respeitam as exigências associadas aos produtos de construção, são ao nível da resistência mecânica e estabilidade,

da segurança contra incêndios, da higiene, saúde e ambiente, da segurança na utilização, da proteção contra o ruído e da economia de energia e retenção de calor.

Para o caso dos isolantes térmicos, desde 2003 que os fabricantes estão obrigados a declarar as características relevantes dos seus produtos, em particular a resistência e a condutibilidade térmicas – fatores essenciais para a avaliação do nível de isolamento térmico da envolvente opaca dos edifícios - tendo por base um referencial europeu comum que atesta a conformidade desses produtos, a "marcação CE". Entre as exigências mínimas constantes das normas harmonizadas encontra-se o sistema de comprovação de qualidade, o qual inclui obrigatoriamente o controlo de produção.

Evitar o contacto da água com o edifício é, sem dúvida, a melhor forma de evitar problemas com humidades no mesmo. É evidente que por vezes não é fácil evitar esse contacto. Evitar que águas do solo cheguem à periferia da construção através de criação de barreiras com função específica de impermeabilização, através de execução de paredes duplas em zonas enterradas.

Numa construção existe inevitavelmente a presença de água. Essa água está presente em toda a construção, por exemplo em betão ou argamassas, podendo levar ao apodrecimento dos elementos de madeira existentes, sendo por isso necessário ter sempre isso em atenção numa obra de reabilitação.

Quando se pretendem utilizar betões, argamassas ou madeiras verdes numa obra de reabilitação, deve ser evitado o contacto destes com elementos existentes, uma vez que a humidade presentes neles pode prejudicar o funcionamento adequado dos já existentes.

Outro ponto a salientar em relação a esse possível contacto é que se tal acontecer, haverá uma troca de água de um elemento que dela necessita para um que não necessita, enquadrando-se no primeiro caso os betões e as argamassas.

No que toca a humidade de precipitação, não há duvida que a cobertura é o elemento da envolvente mais afetado. Numa cobertura inclinada as principais soluções passam pela reparação e provável reforço da estrutura da cobertura, bem como dos sistemas de drenagem. A deformação excessiva das estruturas de cobertura é a primeira causa da perda de estanquidade dos telhados, uma vez que conduz à abertura das juntas entre telhas, à rotura de elementos e à danificação do sistema de drenagem das águas pluviais. Em relação aos revestimentos, a reabilitação preferencial passa por fazer a reparação das coberturas à custa de uma visão geral que implica a substituição dos elementos danificados, por outros de características idênticas.

No que toca a sistemas de drenagem pluvial o processo consiste na revisão de todos os elementos: caleiras, algerozes, tubos de queda e acessórios. Em edifícios antigos estes

elementos normalmente são de zinco, cobre ou chumbo, predominando o primeiro.

Melhoria de condições contra incêndios

A segurança contra incêndios é um dos pontos fracos dos edifícios antigos. Para tal contribui um conjunto de situações, que vão das disposições arquitetónicas e construtivas até aos materiais utilizados. No caso em apreço, constata-se que existe uma grande facilidade de propagação de incêndios associada à forte carga térmica dos edifícios antigos por via da natureza dos materiais constituintes. A solução para esta situação, passa pela escolha de materiais com elevada resistência ao fogo. As restantes soluções e implicações não têm diretamente influência na reabilitação, uma vez que estão diretamente ligadas à reabilitação de outros elementos que propiciam a ocorrência de incêndios, tal como, a título de exemplo, a renovação da rede elétrica.

2.6 - Legislação Nacional

Nos processos de construção, manutenção e reabilitação de edifícios estão envolvidas várias exigências regulamentares que têm a finalidade de impor um controlo mínimo nos trabalhos a efetuar. Os procedimentos previstos na legislação portuguesa visam garantir uma qualidade mínima nos edifícios.

Pode-se dizer que estas exigências regulamentares são um forte incentivo, embora de forma indireta, aos processos de conservação e reabilitação do edificado, já que obrigam à manutenção de condições mínimas em termos de salubridades, segurança estrutural, estabilidade, segurança contra incêndios, estética do parque habitacional, etc.

Tendo em conta que a legislação portuguesa é muito dispersa no que concerne aos procedimentos adjuntos à construção e habitação, de seguida são apresentados os regulamentos que maior importância têm neste campo (Gomes, 2011).

2.6.1 - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto – Lei 118/2013)

Este documento tem como objetivo assegurar e promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios através da aplicação da legislação em vigor que integra o Sistema Certificação Energética dos Edifícios (SCE), o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS). O Decreto-Lei 118/2013 (alterado pelo DL 101-D/2020) transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º2010/31/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.

Decreto-Lei 118/2013 é responsável pela definição dos requisitos a cumprir e a avaliação do desempenho energético dos edifícios baseia-se nos seguintes pontos:

-No caso de se tratar de edifícios de habitação, é de destacar o comportamento térmico e a eficiência dos sistemas;

-Caso sejam edifícios de comércio e serviços, é de acrescentar a instalação, a condução e a manutenção de sistemas técnicos.

Para cada um dos pontos anteriormente referidos, existem ainda princípios gerais, concretizados em requisitos específicos, quer se trate de edifícios novos, edifícios sujeitos a intervenção e edifícios existentes.

De forma a promover e complementar a eficiência energética, continua a sensibilização para a utilização de fontes de energia renovável de forma a permitir um bom aproveitamento do recurso solar que se encontra abundantemente disponível em Portugal. Dentro deste tema da eficiência energética, foi desenvolvido um conceito de edifício com necessidades quase nulas de energia, que se espera ser o novo padrão de construção a partir de 2020, caso se trate de edifícios novos de entidades públicas, e servir também de referência para as grandes reabilitações. Este conceito resume-se na redução máxima que é possível exercer nas necessidades energéticas dos edifícios, promovendo o abastecimento energético obtido a partir do recurso as energias de origem renovável. Os edifícios que vão apresentar necessidades quase nulas de energia terão de apresentar as seguintes características:

- Captação no local de energias renováveis que satisfaçam grande parte das necessidades energéticas previstas, que podem ser utilizadas no próprio edifício ou no lote de terreno onde o imóvel se encontre construído, ou em complemento, em infra-estruturas de uso comum próximas do local onde a habitação se encontra;
- Necessitam de apresentam uma componente eficiente compatível com o limite mais exigente dos níveis de viabilidade económica.

É de realçar que vão ocorrer incentivos financeiros e medidas adequadas a facultar os financiamentos de forma a potenciar o desempenho energético dos edifícios e a transição dos edifícios existentes para edifícios com necessidades quase nulas de energia.

No que diz respeito a qualidade de ar interior dos edifícios, deve-se privilegiar a ventilação natural em detrimento da ventilação mecânica, de forma a promover a eficiência energética e permitir a redução de custos.

Desta forma, este decreto-lei serve para apoiar a melhoria da eficiência energética do edificado nacional, desenvolvendo metodologias de apoio ao desenvolvimento de estratégias e planos de incentivo à eficiência. (Gomes J. , 2016)

2.6.2 - Regime Geral das Edificações Urbanas (RGEU)

O RGEU foi implementado pelo Decreto-Lei n.°38.382, 7 de Setembro de 1951, tendo sofrido várias alterações ao longo dos anos. A última alteração foi introduzida pelo Decreto-Lei n.º 304/2019, de 12 de Setembro de 2019.

Este documento abrange vários aspetos da construção, sendo uma diretiva essencial no processo do planeamento, projeto e execução de obras. São tratados temas como as fundações, paredes, instalações sanitárias e esgotos, abastecimento de água potável, evacuação dos fumos e gases, segurança contra incêndios. Aqui são fixados limites para áreas, espessuras, secções, distâncias, pés-direitos, números de pavimentos, etc., que não devem ser ultrapassados. Existe ainda uma parte inteiramente dedicada à descriminação de sanções e outras disposições relacionadas com o incumprimento do disposto no documento.

A execução de processos de manutenção está prevista no artigo 9.°, que impõe a realização de obras de reparação e beneficiação nas edificações pelo menos uma vez em cada período de oito anos, com o objetivo de remediar as deficiências provenientes do seu uso normal e de as manter em boas condições de manutenção, sob todos os aspetos contemplados no regulamento. Já o artigo 10.° diz que independentemente das obras periódicas a que se refere o artigo anterior, os municípios podem, em qualquer altura, determinar a execução de obras necessárias para corrigir condições inadequadas de salubridade, solidez ou segurança contra o risco de incêndio. As obras são previstas conforme o relatório de vistoria precedente, realizado nos termos do Código Administrativo.

No RGEU estão também previstas sanções quando não há o cumprimento dor artigos dispostos. Assim, segundo o artigo 165.°, quando os edifícios correm risco de ruína ou mostram condições de perigo para a saúde pública, os municípios ficam autorizados a proceder à demolição total ou parcial dos mesmos, bem como o despejo sumário dos inquilinos e demais ocupantes. Novamente, estas ações só podem ser realizadas após uma vistoria apropriada.

Quando os proprietários não cumprem o dever de conservação nos prazos fixados, o artigo 166° estabelece que as Câmaras Municipais podem ocupar o prédio e proceder à execução das obras previstas. Os proprietários devem ainda reembolsar o valor das despesas com as obras executadas aos municípios.

No entanto, a leveza das penalidades aplicáveis aos infratores, designadamente sob a forma de multas e pela impossibilidade prática das Câmaras Municipais tomarem a seu cargo a realização de um grande conjunto de obras de conservação, limita as disposições anteriores. (Gomes, 2011)

2.6.3 - Regime Jurídico de Urbanização e Edificação (RJUE)

Implementado pelo Decreto-Lei n.° 555/99 de 16 de Dezembro (alterado pelo DL 118/2019), o RJUE é um documento onde se encontra a regulamentação de operações urbanísticas e de loteamento, nomeadamente as leis relativas ao ordenamento do território.

No artigo 89° surge o conceito de "dever de conservação", onde se refere que as edificações devem ser sujeitas a obras de conservação pelo menos uma vez em cada período de oito anos, devendo o proprietário, independentemente desse prazo, realizar todas as obras necessárias à manutenção da sua segurança, salubridade e arranjo estético. No mesmo artigo, e sem prejuízo do disposto no número anterior, vem disposto que as Câmaras Municipais podem, a todo o tempo, oficiosamente ou a requerimento de qualquer interessado, determinar a execução de obras de conservação necessárias à correção de más condições de segurança ou de salubridade ou à melhoria do arranjo estético, bem como ordenar a demolição total ou parcial das construções que ameacem ruína ou ofereçam perigo para a saúde pública e para a segurança das pessoas.

Os atos referidos anteriormente são apenas eficazes a partir da sua notificação ao proprietário e quando precedidos de uma vistoria. A vistoria deve decorrer nos termos do artigo 90.°, o proprietário do imóvel deve ser notificado com antecedência da data da inspeção que será realizada por três técnicos nomeados pela Câmara Municipal. Até à véspera da vistoria, o proprietário pode indicar um perito para intervir na realização da vistoria e formular quesitos a que deverão responder os técnicos nomeados. Da vistoria é imediatamente lavrado auto, do qual constam obrigatoriamente a identificação do imóvel, a descrição do estado do mesmo e as obras preconizadas e, bem assim, as respostas aos quesitos que sejam formuladas pelo proprietário.

Ainda no artigo 89.°, é consagrada uma "proibição de deterioração", de acordo com a qual o proprietário não pode, dolosamente, provocar ou agravar uma situação de falta de segurança ou de salubridade, provocar a deterioração do edifício ou prejudicar o seu arranjo estético.

Prevendo o não cumprimento dos números anteriores, surge o artigo 91.°, sob a epígrafe "Obras coercivas", onde se dispõe que no caso do proprietário não iniciar as obras que lhe sejam determinadas nos termos do artigo 89.º ou não as concluir dentro dos prazos que para o efeito lhe forem fixados, pode a câmara municipal tomar posse administrativa do imóvel para lhes dar execução imediata.

À execução coerciva das obras referidas no número anterior aplica-se, com as devidas adaptações, o disposto nos artigos 107.º (Posse administrativa e execução coerciva) e 108º

(Despesas realizadas com a execução coerciva).

As despesas relativas aos atos referidos são suportadas pelo infrator, que tem um prazo de 20 dias a contar da notificação para as pagar voluntariamente. Se este prazo não for cumprido, o valor é cobrado judicialmente em processo de execução fiscal.

Relativamente ao dever de conservação, a não conclusão das operações urbanísticas referidas nos números 2 e 3 do artigo 89.º nos prazos fixados para o efeito será punida como contraordenação, com coima graduada de €500 até ao máximo de €100.000, no caso de pessoa singular, e de €1500 até €250.000, no caso de pessoa coletiva. (Gomes, 2011)

2.6.4 - Regulamento Geral do Ruído (RGR)

Conforme o decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro (alterado pelo DL 278/2007), o RGR é um documento aplicável, de acordo com o artigo 2º, a "atividades ruidosas permanentes e temporárias" nas quais se inclui "construção, reconstrução, ampliação, alteração ou conservação de edificações". As obras a ter lugar no interior de edifícios destinados a habitação só poderão ser realizadas em dias úteis, entre as 8 e as 20 horas. Este período não é obrigatório se a obra em questão for considerada urgente, nas condições do artigo 17º do presente regulamento.

O RGR não apresenta flexibilização para as obras de reabilitação que se pretendam levar a cabo. (Rocha, Julho de 2008)

2.6.5 - Regulamento dos Requisitos Acústicos de Edifícios (RRAE)

O Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE), decreto-lei nº129/2002 (alterado pelo DL 95/2019), regula o conforto acústico no âmbito da edificação, contribuindo para melhoria da qualidade do ambiente acústico e para o bem estar dos utentes dos edifícios. Uma vez que a autorização para a construção de novos edifícios, assim como para a reabilitação de edifícios existentes, deve observar as disposições legais no que diz respeito à integração ambiental, pode-se concluir que o RRAE está, de forma indireta, dependente dos critérios ambientais preconizados pelo RGR. (Lemes, 2020)

2.6.6 - Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RGSCIE)

O RGSCIE (DL nº 220/ 2008, alterado pelo DL 123/2019) foi desenvolvido com o principal objetivo de reunir num único documento as normas que existiam dispersas em decretos-lei, decretos regulamentares ou portarias e adaptar as mesmas aos conteúdos das Diretivas Comunitárias existentes sobre o tema. O RGSCIE aplica-se a obras de alteração ou ampliação de edifícios, sempre que estas ultrapassem os limiares das categorias de risco definidas pelo

regulamento ou se o custo da intervenção for superior a 50 % do custo total da construção de um edifício novo com a mesma área bruta. Aplica-se ainda a alterações permanentes do uso do edifício, parciais ou totais, que impliquem a modificação das utilizações-tipo definidas no regulamento ou que induzam à ultrapassagem da categoria de risco. No entanto, pode ser dispensada a verificação de algumas das disposições do presente regulamento, "se estas se revelarem lesivas do património ou de concretização manifestamente desproporcionada", desde que devidamente justificadas. Nestes casos, devem ser previstos meios de segurança compensatórios aprovados pela entidade fiscalizadora. (Rocha, Julho de 2008)

2.6.7 - Regime Jurídico de Reabilitação Urbana (RJRU)

Implementado pelo Decreto-Lei nº 307/2009 de 23 de Outubro (alterado pelo DL 66/2019), o Novo Regime Jurídico da Reabilitação Urbana sistematiza um conjunto de normas que abarcam os aspetos essenciais no domínio da reabilitação urbana, tendo em vista aumentar a eficiência na implementação de políticas de reabilitação urbana, necessárias em função da dinâmica dos processos económicos, sociais e ambientais de desenvolvimento territorial.

O RJRU surge da necessidade de encontrar soluções para cinco grandes desafios que se colocam à reabilitação urbana:

a) Articular o dever de reabilitação dos edifícios que incumbe aos privados com a responsabilidade pública de qualificar o espaço e os equipamentos e modernizar as infra-estruturas e equipamentos das áreas urbanas a reabilitar;

b) Garantir a complementaridade e coordenação entre os diversos atores, concentrando recursos em operações integradas de reabilitação nas «áreas de reabilitação urbana», cuja delimitação incumbe aos municípios e nas quais se intensificarão os apoios fiscais e financeiros;

c) Diversificar os modelos de gestão das intervenções de reabilitação urbana (hoje centrados na figura das sociedades de reabilitação urbana, SRU), abrindo novas possibilidades de intervenção dos proprietários e outros parceiros privados;

d) Criar mecanismos que permitam agilizar os procedimentos de controlo prévio das operações urbanísticas de reabilitação;

e) Desenvolver novos instrumentos que permitam equilibrar os direitos dos proprietários com a necessidade de remover os obstáculos à reabilitação associados à estrutura de propriedade nestas áreas.

Com este regulamento, pretende-se interligar vários aspetos nos processos de reabilitação

urbana que anteriormente eram deixados para segundo plano. As intervenções passam a ser coordenadas de forma a se conseguirem soluções coerentes com aspetos funcionais, económicos, sociais, culturais e ambientais. Deste modo, começa -se por definir os objetivos essenciais a alcançar através da reabilitação urbana, e determinar os princípios a que esta deve obedecer.

De acordo com o estabelecido no regulamento, cabe ao município delimitar as áreas de intervenção (áreas de reabilitação urbana), definir os objetivos, a estratégia da intervenção e o tipo de operação de reabilitação urbana a realizar, bem como escolher a entidade gestora. A delimitação da ARU, pelos municípios, pode ser feita através de instrumento próprio, precedida de parecer do IHRU, ou por via da aprovação de um plano de pormenor de reabilitação urbana, correspondendo à respetiva área de intervenção.

Atendendo aos diversos casos concretos que se possam verificar, e mostrando uma maior flexibilidade de adaptação, as operações de reabilitação podem ser de dois tipos: simples ou sistemática. O primeiro caso é dirigido à reabilitação do edificado, tendo como objetivo a reabilitação de uma área. Já no segundo caso, as operações de reabilitação urbana sistemáticas têm por objetivo a requalificação e revitalização do tecido urbano, estando direcionadas não só à reabilitação do edificado mas também à qualificação das infraestruturas, dos equipamentos e dos espaços verdes e urbanos de utilização coletiva.

Em ambos os casos, com a delimitação da área de reabilitação urbana vem anexo um conjunto significativo de efeitos. Entre estes, destacam-se a emergência da definição dos benefícios fiscais associados aos impostos municipais sobre o património e a atribuição aos proprietários do acesso aos apoios e incentivos fiscais e financeiros à reabilitação urbana.

O ato de delimitação da área de reabilitação urbana, sempre que se opte por uma operação de reabilitação urbana sistemática, tem ainda como imediata consequência a declaração de utilidade pública da expropriação ou da venda forçada dos imóveis existentes ou, bem assim, da constituição de servidões.

Quanto às entidades gestoras das operações de reabilitação urbana, estas podem corresponder ao próprio município ou a entidades do sector empresarial local existentes ou a criar. No caso de estas últimas terem por objetivo social exclusivo a gestão de operações de reabilitação urbana, revestem a qualidade de sociedades de reabilitação urbana (SRU). Em qualquer caso, cabe ao município determinar os poderes da entidade gestora.

Neste diploma surge ainda o conceito de “dever reabilitar”. O Regime Jurídico atribui aos proprietários de edifícios ou frações autónomas o dever de assegurar a sua reabilitação, nomeadamente realizando todas as obras necessárias à manutenção ou reposição da sua segurança, salubridade e arranjo estético, simultaneamente lhes proibindo que, com dolo ou

negligência, provoquem ou agravem situações de falta de segurança ou de salubridade, a sua deterioração ou prejudiquem o seu arranjo estético.

No caso de os proprietários não cumprirem o seu dever de reabilitar, o imóvel pode ser sujeito a venda forçada. O procedimento de venda forçada é construído de forma próxima ao da expropriação, consagrando-se as garantias equivalentes às previstas no Código das Expropriações e garantindo-se o pagamento ao proprietário de um valor nunca inferior ao de uma justa indemnização.

O prazo de vigência de uma ARU é, no máximo, 15 anos, sendo que cada município tem até três anos para aprovar o respetivo projeto de reabilitação, devendo o projeto constar de documentos a sujeitar a discussão e participação pública para que os cidadãos possam consultar. (Fernandes, 2008)

É de salientar a regulação dos planos de pormenor de reabilitação urbana (PPRU) como modalidade específica de planos de pormenor, quer no que respeita ao seu conteúdo material e documental, quer às regras procedimentais de elaboração e acompanhamento. Importantíssimo efeito associado à aprovação dos planos de pormenor de reabilitação urbana é o de habilitar a dispensa de audição das entidades públicas a consultar no âmbito dos procedimentos de controlo prévio das operações urbanísticas na área de intervenção do plano sempre que aquelas entidades hajam dado parecer favorável ao mesmo. Trata -se de uma significativa simplificação dos procedimentos de licenciamento e comunicação prévia das operações urbanísticas.

Salientem-se, no âmbito do Regime Jurídico da Reabilitação Urbana, os importantes modelos e instrumentos de política urbanística consagrados tendo em vista a execução das operações de reabilitação urbana, na componente da reabilitação do edificado. Consagra-se, efetivamente e desde logo, a possibilidade de os proprietários promoverem a reabilitação urbana com o apoio das câmaras municipais ou das entidades gestoras que substituam as autarquias ou na modalidade de administração conjunta com estes responsáveis. Prevêem-se, igualmente, os efeitos da aprovação de uma área de reabilitação urbana, que designadamente obriga o município a definir os benefícios fiscais associados aos impostos municipais sobre o património, designadamente o imposto municipal sobre imóveis (IMI) e o imposto municipal sobre as transmissões onerosas de imóveis (IMT). Embora esta matéria não seja objeto de regulamentação exaustiva, não deixa de ser relevante o facto de se prever aqui a possibilidade de concessão de apoios financeiros por parte do Estado e dos municípios às entidades gestoras, abrindo -se ainda a porta à constituição de fundos de investimento imobiliário dedicados à reabilitação urbana. (Gomes, 2011)

2.6.8 - Áreas de reabilitação urbana em Viana do Castelo

Uma vez que este trabalho se encontra inserido na zona de viana do castelo, e visto que atualmente em Portugal estão em vigor cerca de 899 ARU, apenas irão ser referidas as ARU existentes na zona de Viana do Castelo, dando especial enfase á ARU Centro Histórico. Precisamente, em 2013, foi esta a primeira ARU a ser criada pela autarquia de Viana do Castelo, abrangendo o núcleo medieval da cidade, desde de então já foram criadas mais nove áreas:

1. *ARU Alvarães*
2. *ARU Barroselas*
3. *ARU Centro Histórico*
4. *ARU Cidade Norte*
5. *ARU Cidade Poente*
6. *ARU Darque*
7. *ARU Frente Atlântica*
8. *ARU Frente Marítima da Amorosa*
9. *ARU Frente Ribeirinha de Viana do Castelo*

A criação das ARU, acontecem no âmbito do PEDU - Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano, que permite à autarquia investir, até 2020, 20 milhões de euros em 30 diferentes projetos, cuja intervenção está focada nas ARU. Sendo o PEDU um programa financiado pelo Portugal 2020, que visa a qualificação do sistema urbano, mediante três diferentes planos: o Plano de Mobilidade Sustentável, o Plano de Ação de Regeneração Urbana e o Plano de Ação Integrada para as Comunidades Desfavorecidas.

A área definida para a ARU centro histórico, coincide com a área de aplicação de Plano de Pormenor do Centro Histórico de Viana do Castelo, e engloba o núcleo medieval bem como as áreas adjacentes ao mesmo núcleo. Os objetivos estratégicos definidos para esta ARU passam por: reforçar a política de reabilitação do município. (Habitação, 2019)



Figura 2: ARU centro histórico de Viana do Castelo (Habitação, 2019).

Com o objetivo de proceder à reabilitação da ARU centro histórico, o município criou um conjunto articulado de intervenções denominado por ORU - Operação de Reabilitação Urbana.

A ORU pode ser uma ORU simples ou sistemática. Na simples a intervenção integrada de reabilitação aponta essencialmente para reabilitação do edificado, e na sistemática dirige-se não só ao edificado, mas também à qualificação de infraestruturas, equipamento, espaços públicos urbanos e espaços verdes, visando a requalificação e revitalização do tecido urbano, normalmente associado a investimento público. (Castelo C. M., 2013)

A ORU centro histórico é uma ORU sistemática, uma vez que de trata de uma intervenção com um caracter integrado que abrange a reabilitação do edificado, das infraestruturas e de equipamentos, com vista a requalificar e revitalizar o tecido urbano, estando a ORU enquadrada num programa estratégico de reabilitação urbana com vários objetivos:

- Atrair e fixar população residente, com bons parâmetros de qualidade de vida
- Atrair e gerar atividade económica, apoiando-se na qualidade do património, da atracão turística e da oferta cultural de serviços
- Contribuir para uma atmosfera propícia ao desenvolvimento e á circulação do conhecimento, das ideias, da aprendizagem e inovação
- Adotar princípios e procedimentos de gestão orientados pela simplificação, pela proximidade e pela pro-atividade relativamente aos agentes de transformação e de animação da cidade.

Para atingir os objetivos definidos anteriormente, o município criou uma serie de ações de reabilitação, com vista a reabilitação do edificado em mau estado, intervenções em espaços públicos, e intervenções prioritárias como equipamentos, edifícios com valor patrimonial ou empreendimentos privados.

Com vista á concretização das ações de reabilitação, o município também define os financiamentos e incentivos á reabilitação, que serão definidos em outros capítulos. (Castelo C. M., 2013)

2.7 - Enquadramento normativo/incentivos em Portugal

De modo a impulsionar o sector da Reabilitação é fundamental a criação de programas de apoio. Estes devem servir de plataforma impulsionadora para a mudança do rumo no Sector da Construção. Desta forma, são descritos de uma forma breve os vários programas de apoio financeiro existentes e os incentivos fiscais previstos pela legislação Portuguesa.

2.7.1 - 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 como objetivo apoiar o financiamento de obras de conservação e beneficiação em fogos e imóveis arrendados, que estejam em estado de degradação.

A aplicação do RECRIA permite melhorar as condições de habitabilidade dos imóveis e, consequentemente, atualizar as rendas obtidas em função das obras realizadas e das melhorias introduzidas.

O apoio é feito através de:

- Comparticipação, a fundo perdido até 65% do valor da obra, concedida numa proporção de 60% pelo IHRU e de 40% pela administração local, através da Câmara Municipal;
- Financiamento sob a forma de empréstimo, aos proprietários e municípios, até ao valor das obras não comparticipado, com uma taxa de juro inferior a 8%. Concedido pelo IHRU, sempre que as instituições de crédito não ofereçam melhores condições.

As verbas dos empréstimos são libertadas mediante avaliações da evolução das obras pela Câmara Municipal, sem prejuízo de poderem ser concedidos adiantamentos até 20% do valor das obras, a amortizar durante a sua realização. O prazo máximo de reembolso dos empréstimos é de oito anos contados da data da última utilização do capital mutuado.

Com este programa, o Estado pretendeu inverter o custo social do congelamento das rendas habitacionais que se verificou durante muitos anos.

Podem beneficiar deste apoio os proprietários ou arrendatários de fogos, cuja renda tenha

sido objeto de correção extraordinária, ou os municípios e inquilinos, quando estes substituem os senhorios na realização das obras. Os imóveis abrangidos são os fogos e zonas comuns do prédio, em que pelo menos um fogo tenha sido objeto de correção extraordinária nos termos da Lei n.º46/85, de 20 de Setembro, onde se procedam a obras de conservação ordinária e/ou extraordinária, obras de beneficiação, que se enquadrem na lei geral ou local e se tornem necessárias para a concessão de licença de utilização.

Os incentivos não são cumuláveis com quaisquer outros subsídios, comparticipações ou bonificações concedidos pela Administração, com exceção dos atribuídos no âmbito do Programa SOLARH.

O documento original que regula o RECRIA foi atualizado pelo Decreto-Lei n.º 197/92, de 22 de Setembro, posteriormente pelo Decreto-Lei n.º 104/96, de 31 de Julho. Atualmente este programa está regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 329-C/2000, de 22 de Dezembro. (Gomes, 2011)

2.7.2 - RECRIPH

O Regime Especial de Comparticipação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal (RECRIPH) – instituído pelo Decreto-lei n.º 106/96, de 31 de Julho – visa financiar obras de conservação ordinária e extraordinária bem como obras de beneficiação nas partes comuns de edifícios, construídos em regime de propriedade horizontal.

Têm acesso ao RECRIPH as administrações de condomínio que procedam a obras nas partes comuns e os condóminos que, sendo pessoas singulares, procedam a obras nas frações autónomas de prédios urbanos em regime de propriedade horizontal que:

- Tenham sido construídos até à entrada em vigor do RGEU (Regulamento Geral das Edificações Urbanas – D.L. 38/382 de 7 de Agosto de 1951) ou após esta data, os que tenham Licença de Utilização emitida até 1 de Janeiro de 1970;
- Sejam constituídos por 4 ou mais frações autónomas, podendo uma delas ser afeta à atividade de comércio ou pequena indústria hoteleira.

Os apoios financeiros são atribuídos pelo IHRU e pelo Município local sob a forma de:

1. Comparticipação a fundo perdido correspondente a 20% do montante total da obra, suportado em 60% pelo IHRU e em 40% pelo Município;
2. Empréstimo até ao valor das obras, com prazo de reembolso máximo de 10 anos.

Os condóminos podem, ainda, aceder a um financiamento para a realização de obras nas frações autónomas, desde que se verifique um dos seguintes requisitos:

- Tenham já sido realizadas todas as obras necessárias de conservação ordinária e extraordinária, nas partes comuns do prédio;
- Tenha havido deliberação da Assembleia de Condóminos no sentido da execução de obras nas partes comuns do prédio.

Quando as obras visem a adequação do prédio ao disposto nas Medidas Cautelares de Segurança contra Riscos de Incêndio em Centros Urbanos Antigos, aprovadas pelo D.L. n.º 426/89, de 6 de Dezembro, o valor das comparticipações poderá ser aumentado em 10%. (Gomes, 2011)

2.7.3 - 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 – é uma extensão do programa RECRIA, com o objetivo de apoiar financeiramente os Municípios na recuperação de zonas urbanas antigas.

O apoio é concedido mediante a celebração de acordos de colaboração estabelecidos entre o IHRU, os Municípios e outras instituições de crédito autorizadas. Este programa visa apoiar:

1. Execução de obras de conservação, de beneficiação ou de reconstrução de edifícios habitacionais;
2. Ações de realojamento provisório ou definitivo que ocorram no âmbito das operações municipais de reabilitação.

As zonas de intervenção abrangidas por este programa são:

- Áreas urbanas antigas ou núcleos históricos declarados Áreas Críticas de Recuperação e Reconversão Urbanística (ACRRU), nos termos do D.L. 794/76 de 5 de Novembro, e que possuam planos de pormenor ou regulamentos urbanísticos aprovados;
- Centros urbanos antigos definidos ao abrigo do D.L. 426/89 de 6 de Dezembro (Regime de medidas cautelares contra risco de incêndio)

Quanto ao valor do financiamento, e relativamente às obras integradas no REHABITA, ao abrigo do RECRIA, destinadas ao realojamento provisório ou à elaboração de projetos ou

fiscalização, acresce uma comparticipação a fundo perdido de 10% nos mesmos termos do RECRIA.

Quando as obras visem a adequação ao regime das medidas Cautelares contra Riscos de Incêndio o financiamento pode ser majorado em 10%.

Tal como no RECRIA, quando a Câmara Municipal se substituir aos senhorios ou proprietários na realização das obras poderá recorrer a empréstimos bonificados ao abrigo do Decreto-Lei n.º 110/85, de 17 de Abril, para financiar o valor das obras não comparticipadas.

Quando as operações de reabilitação e de renovação urbana obriguem a um realojamento provisório ou definitivo de agregados familiares, o município terá que proceder à construção ou aquisição de fogos para esse efeito. Para tal, o Município pode obter uma comparticipação a fundo perdido, até um máximo de 40%, atribuído pelo IHRU e um financiamento bonificado até 40% diretamente do IHRU ou através de instituições de crédito.

Estes fogos devem destinar-se exclusivamente a arrendamento em regime de renda apoiada e estão sujeitos ao regime de intransmissibilidade previsto no PER.

Por fim, é de referir que nas ACRRU o Município tem direito de preferência na alienação desses imóveis, nos termos dos artigos 27.º e 28.º do D.L. 794/76 de 5 de Novembro.

Atualmente este programa está regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 329-B/2000, de 22 de Dezembro, que veio alterar o anterior. (Gomes, 2011)

2.7.4 - SOLARH

Programa de Solidariedade de Apoio à Recuperação de Habitação (SOLARH) – instituído pelo Decreto-lei n.º 7/99, de 8 de Janeiro –, é um programa de apoio financeiro destinado a indivíduos com baixo rendimento que pretendam realizar obras de conservação. O financiamento é feito através de empréstimo sem juros, concedido pelo Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU). Fazem parte do seu campo de aplicação:

- Habitação própria permanente de indivíduos ou agregados familiares;
- Habitações devolutas, propriedade de municípios, instituições particulares de solidariedade social, pessoas coletivas de utilidade pública administrativa que prossigam fins assistenciais e cooperativas de habitação e construção;
- Habitações devolutas, propriedade de pessoas singulares.

Para realizar obras de beneficiação e conservação em habitação própria permanente, pode candidatar-se o proprietário (pessoa individual ou agregado familiar) desde que o seu rendimento anual bruto igual ou inferior a:

- Duas vezes e meia o valor anual da pensão social por cada indivíduo maior até ao segundo;
- Duas vezes o valor anual da pensão social por cada indivíduo maior a partir do terceiro;
- Uma vez o valor anual da pensão social por cada indivíduo menor.

A habitação tem de ser propriedade de um ou mais membros do agregado familiar há pelo menos 5 anos. Nenhum dos membros do agregado familiar pode ser proprietário, no todo ou em quota-parte superior a 25%, de outra fração autónoma destinada a habitação, nem receber rendimentos decorrentes da propriedade de quaisquer bens imóveis. Nenhum dos membros do agregado familiar pode ter qualquer empréstimo em curso destinado à realização de obras na habitação a financiar.

No caso de habitações devolutas, propriedade de municípios, instituições particulares de solidariedade social (IPSS), pessoas coletivas de utilidade pública administrativa (PCUPA) que prossigam fins assistenciais e cooperativas de habitação e construção, estes podem candidatar-se ao programa desde que sejam titulares da propriedade plena ou do direito se superfície do prédio ou da habitação objeto das obras a financiar, à data da apresentação da candidatura.

Quanto às habitações devolutas, propriedade de pessoas singulares, as entidades titulares da propriedade plena ou do direito de superfície do prédio e da habitação objeto das obras a financiar podem candidatar-se, desde que no respetivo prédio exista, pelo menos, uma habitação com arrendamento cuja renda tenha sido objeto, ou seja suscetível, de correção extraordinária nos termos da Lei n.º 46/85, de 20 de Setembro.

O valor do financiamento, que corresponde ao custo das obras, tem um limite de €11.971,15 por habitação. O montante é libertado conforme os autos de medição a efetuar pelo Município, sem prejuízo de poder ser garantido um adiantamento até 30% do custo das obras.

O prazo de amortização dos empréstimos concedidos aos proprietários de habitação própria permanente é determinado em função dos seus rendimentos, tendo um limite máximo de 30 anos. Quanto à prestação mensal, no caso de habitações devolutas propriedade de municípios, de IPSS, de PCUPA, de cooperativas de habitação e construção e de pessoas singulares, o seu valor corresponde à prestação de referência, sendo o prazo de empréstimo de 8 anos.

O Decreto-Lei n.º7/99 foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 39/2001, de 9 de Fevereiro. Mais recentemente este foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 25/2002, de 11 de Fevereiro, que veio estabelecer um regime emolumentar especial aplicável às pessoas singulares beneficiárias do

programa quando procedem à realização de obras na sua habitação permanente. (Gomes, 2011)

2.7.5 - JESSICA

A iniciativa JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas) é um instrumento financeiro promovido pela Comissão Europeia e desenvolvido pelo Banco Europeu de Investimento (BEI) com o apoio do Council of Europe Development Bank.
Esta iniciativa comunitária permite que os Estados Membros utilizem as verbas atribuídas no âmbito dos Fundos Estruturais, designadamente FEDER, para a criação de Fundos de Desenvolvimento Urbano (FDU), destinados a apoiar operações sustentáveis de reabilitação urbana, inseridas no contexto de programas integrados de desenvolvimento urbano.

Os FDU estão destinados a projetos de regeneração urbana e são aplicados através de empréstimos, participações de capital ou garantias. Nos FDU deverão participar organismos públicos nacionais mas também instituições privadas, em regime de parceria.
O BEI apoia a Iniciativa Jéssica através de consultoria técnica e mediante a concessão de empréstimo aos projetos. O IHRU representa Portugal no Grupo de Peritos criado para auxiliar os Estados Membros na sua implementação. Paralelamente, foram encetados contactos com o BEI para o desenvolvimento de ações conjuntas, tendo em vista a maximização desta nova ferramenta financeira.

Os recursos públicos mobilizados no âmbito da Iniciativa JESSICA têm como objetivo alavancar recursos privados, já que esta Iniciativa garante condições atrativas para que os investidores privados invistam em FDU, criando soluções de engenharia financeira, sob a forma de parcerias público-privadas ou outras, que viabilizem operações de regeneração urbana de maior risco ou de rentabilidade menos atrativa para o mercado. (Gomes, 2011)

2.7.6 - IFRRU 2020

No âmbito do Portugal 2020, acordo realizado entre Portugal e a Comissão Europeia com o objetivo de promover estratégias que promovam o desenvolvimento económico, social e territorial em Portugal entre 2014 e 2020, foi criado pelo Ministério das Infraestruturas e da Habitação um Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas denominado por IFRRU 2020.
Este instrumento financeiro tem como objetivo apoiar investimentos em reabilitação urbana, e financiar a reabilitação integral de edifícios através de produtos financeiros com condições mais vantajosas face às praticadas no mercado, vocacionados especificamente para apoiar a

reabilitação urbana e, complementarmente, a eficiência energética na habitação.

Para potenciar mais o investimento, o IFRRU 2020 reúne diversas fontes, além do Portugal 2020, reúne fundos provenientes de outras entidades como o Banco Europeu de Investimento e o Banco de Desenvolvimento do Conselho da Europa, conjugando-os com fundos da banca comercial.

Podem ser apoiadas intervenções para:

- A reabilitação integral de edifícios com idade igual ou superior a 30 anos (ou, no caso de idade inferior, que demonstrem um nível de conservação igual ou inferior a 2 (determinado nos termos do Decreto-Lei n.º 266-B/2012, de 31 de dezembro);
- A reabilitação de espaços e unidades industriais abandonadas;
- Intervenções em edifícios de habitação social e espaço público, desde que associadas a ações de reabilitação do conjunto edificado envolvente, em curso ou concluídas há cinco anos ou menos.

Contudo o IFRRU 2020 não prevê diretamente benefícios fiscais, uma vez que os projetos para serem apoiados têm de estar localizados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU), no parecer de enquadramento ao IFRRU 2020, a emitir pelo Município no qual o imóvel a reabilitar se localiza, constarão os benefícios fiscais associados à definição da ARU. (IFRRU, Folhete Sintese, 2019)

Até ao momento, o IFFRU 2020 foi o maior programa de incentivo à reabilitação urbana lançado em Portugal, com uma capacidade de financiamento de 1.400 milhões de euros, proporcionando as melhores condições para todos os que pretendam investir na reabilitação do edificado urbano. (IFRRU, IFRRU 2020 atinge 500 M€ de investimento em Reabilitação Urbana, 2020)

2.7.7 - Regime de Incentivos 2020 - Viana do Castelo

Atualmente para a zona onde este trabalho está inserido, a Câmara de Viana do Castelo têm em vigor um regime de incentivos ao investimento económico, denominado por Regime de Incentivos 2020. As condições deste regime estão definidas no Regulamento Municipal de Taxas e Outras Receitas de Urbanização e Edificação do município de Viana do Castelo (Diário da República, Aviso nº16378/2019).

Este regime prevê reduções e isenções de taxas para investidores de empreendimentos turísticos e acolhimento empresarial, atividades económicas relacionadas com as fileiras da

agricultura e floresta de base regional e do mar, regeneração urbana, entre outros, com especial enfoque no Setor Tecnológico, Serviços Partilhados e Indústrias/Atividades Criativas. As medidas, que visam assegurar aos investidores mecanismos e políticas impulsionadoras de desenvolvimento em atividades relacionadas com produtos endógenos, reabilitação e imobiliário, foram criadas em 2010 e tem vindo a ser renovadas e reformuladas anualmente, tendo em conta o ambiente económico.

Neste regime, destacam-se incentivos fiscais para empreendimentos turísticos e acolhimento empresarial com a isenção total de taxas de licenciamento em:

- todas as operações urbanísticas;
- atividades económicas relacionadas com as fileiras da agricultura, floresta e produtos de base regional;
- regeneração urbana com a redução em 50% das taxas de urbanização e edificação;
- ocupação de domínio público;
- modernização de Espaços Comerciais e Espaços de Restauração e Bebidas

Assim, nos empreendimentos turísticos o regime prevê a isenção total de taxas de licenciamento em todas as operações urbanísticas de apoio e acompanhamento dos projetos de investimentos para criação de novos ou então requalificação.
Para ter acesso a este regime, o regulamento prevê aplicar os incentivos apenas a requerentes com sede social no concelho de Viana do Castelo, e que se comprometam a realizar um contrato de investimento com o município, no qual se consignarão os direitos e deveres, prazos de execução e implementação, cláusulas penais e a quantificação do valor do incentivo concedido. (República, Aviso n.º 16378/2019)

CAPÍTULO III – CASO DE ESTUDO

3.1 - Descrição do Edifício Existente

O edifício em estudo encontra-se localizado em solo urbano considerado zona histórica, na Rua da Bandeira, nº140, de Viana do Castelo.



Figura 3: Localização do Edifício em Estudo (DGT, 2020).

O terreno onde se insere o projeto tem uma área total de 449.00m^2, sendo que, o edifício existente encontra-se desabitado e apresenta um bom estado de conservação com poucas patologias. Desta forma o objetivo é a sua reabilitação e ampliação para alterar a sua utilização de habitação a um Hotel com a classificação de 4 estrelas.

O edifício existente tem a seguinte área:

- Área de Implantação: 236.00m^2
- Área Bruta de Construção: 649.00m^2



Figura 4: Fachada norte do edifício



Figura 5: Fachada sul do edifício.

O edifício é constituído por duas frentes, acessíveis, tanto pedonalmente como por automóvel, sendo uma frente orientada a sul, acessível pela rua da Bandeira (Figura 4), e outra a norte acessível pela rua José de Brito (Figura 5).

Não tendo sido possível apurar o ano exato em que foi iniciada a construção, sabe-se que o edifício teve o primeiro registo patrimonial no ano 1939, contudo o edifício ao longo do tempo tem vindo a sofrer obras de remodelações e ampliações. No total o edifício tem 4 pisos, apresentando no seu interior 24 divisões:

Tabela 2: Descrição dos pisos e áreas funcionais do edifício existente.

PISO	DIVISÕES	ÁREA FUNCIONAL
Rés-do-chão (Figura 6)	4 divisões	-Hall (35.09 m^2) -2 Salas (100,72 m^2) -2 arrecadações (64,53 m^2)
Piso 1 (Figura 7)	8 divisões	-Corredor (17.32 m^2) -4 quartos (84.53 m^2) -Cozinha (21.44 m^2) -2 salas (66.61 m^2)
Piso 2 (Figura 8)	5 divisões	-4 quartos (68.86 m^2) -Corredor (51,45 m^2) -2 arrecadações (11.84 m^2)
Piso 3 (Figura 9)	7 divisões	-3 quartos (41.48 m^2) -Sala (30.46 m^2) -Cozinha (13.89 m^2) -Corredor (28.94 m^2)

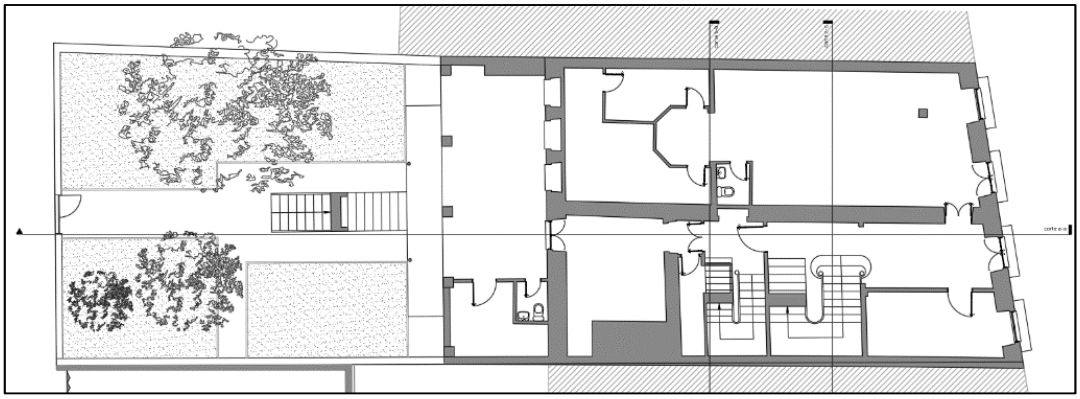


Figura 6: Planta do Rés-do-chão do edifício existente.

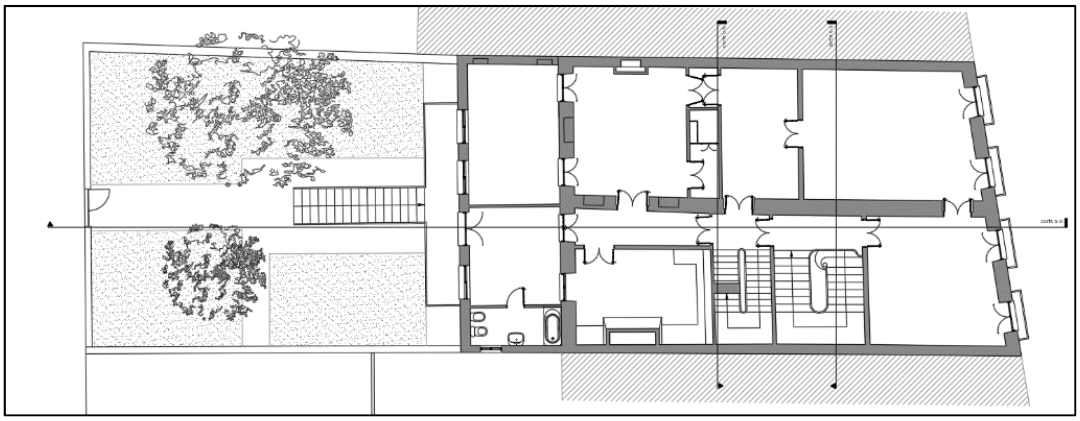


Figura 7: Planta do 1º Piso do edifício existente.

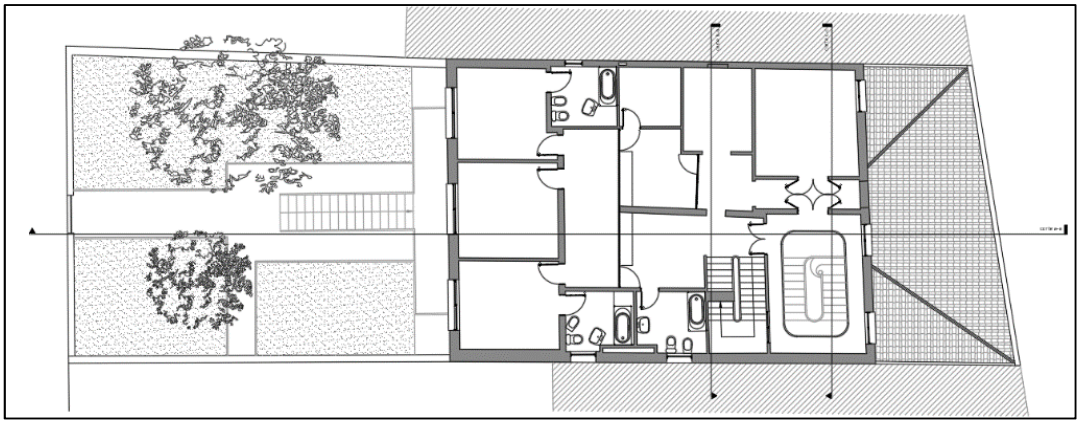


Figura 8: Planta do 2º Piso do edifício existente.

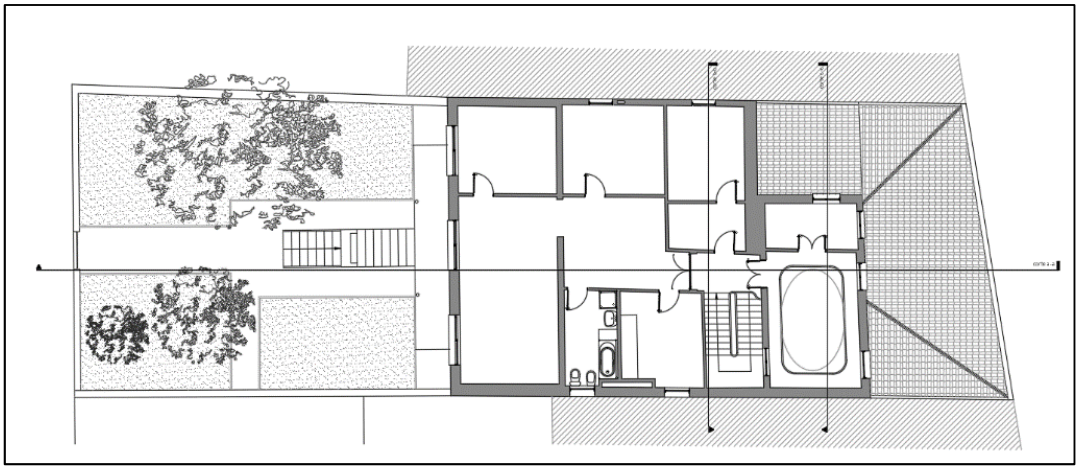


Figura 9: Planta do 3º Piso do edifício existente.

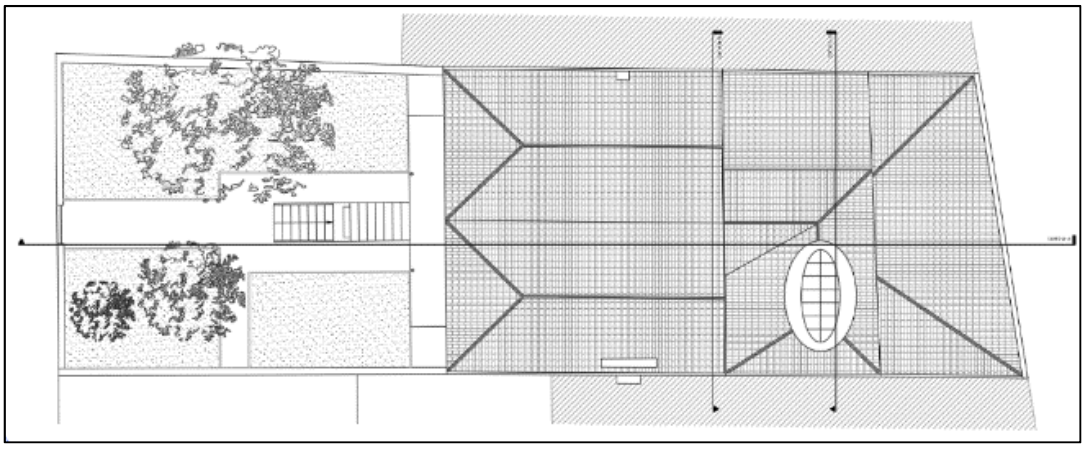


Figura 10: Planta da cobertura do edifício existente.

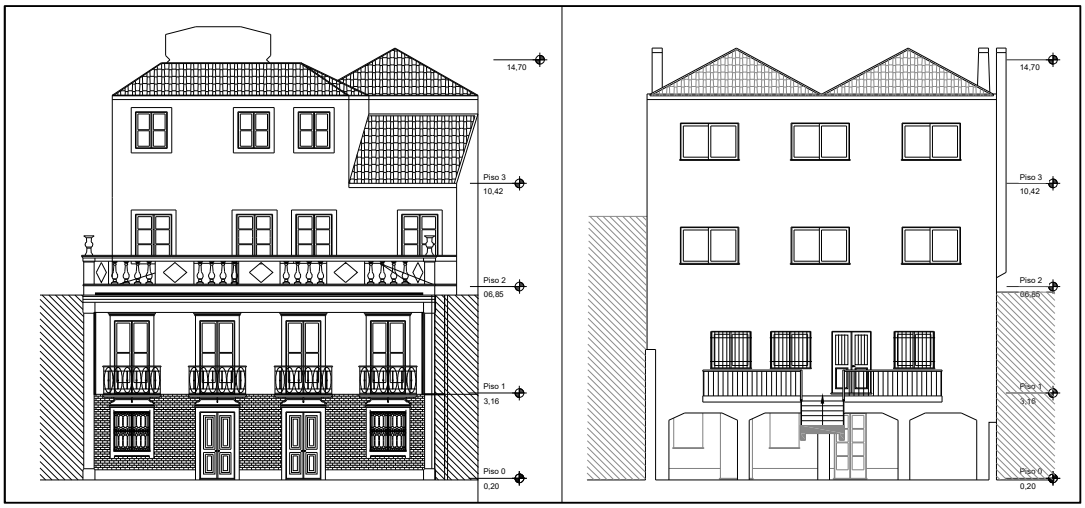


Figura 11: Alçado Norte (á esquerda) e Alçado sul (á direita) do Edifício existente.

3.2 - Levantamento construtivo do edifício

Após a realização do levantamento geométrico passa-se para o passo seguinte, o levantamento construtivo. Para tal faz-se o reconhecimento visual do edifício de modo a detetar o tipo de estrutura usada, e o tipo de materiais aplicados.

3.2.1 - Fundações

As fundações são um dos mais importantes elementos a nível estrutural de um edifício, são os elementos construtivos responsáveis pela transmissão das cargas provenientes da estrutura para o terreno. Desta forma são elementos merecedores de alguma atenção, principalmente em edifícios em processo de reabilitação. Muitas vezes, estes elementos encontram-se em condições degradadas, o que torna necessário conhecer muito bem qual o tipo de fundações e a sua constituição.

É necessário dar uma atenção especial aos pontos críticos: apoios na parede, cobertura, topos de vigas expostas, ligações, bases de pilares e montantes.

Desta forma, é importante perceber qual o comportamento a nível estrutural das fundações a conservar e qual o comportamento do solo, quando carregado pelos esforços das fundações.

O rés-do-chão do edifício apresenta-se todo pavimentado, motivo pelo qual não foi possível determinar com exatidão a natureza das fundações. Contudo, tendo em conta a idade do edifício, a análise geométrica e os materiais existentes, tudo indica que o edifício é constituído por fundações diretas contínuas de pedra (figura 12), e de reduzida profundidade, uma vez que não existem indícios de fendas e assentamentos que indiciem problemas de assentamentos.

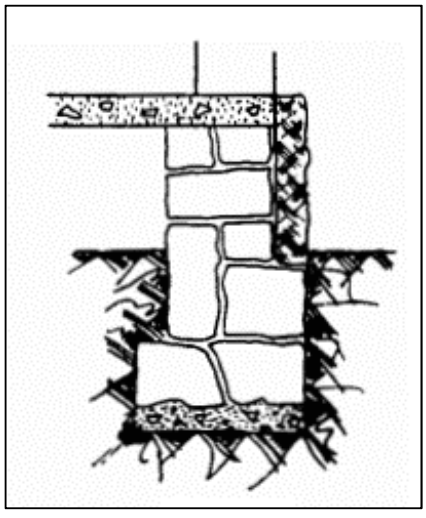


Figura 12: Esquema de uma fundação direta em pedra.

3.2.2 - Paredes Exteriores

No caso em estudo, as paredes exteriores desempenham a função de paredes resistentes. Estas paredes revelam um papel muito importante no que diz respeito à estrutura do edifício, por terem a capacidade de oferecer resistência às cargas verticais (nomeadamente a forças gravíticas) e a cargas horizontais (as forças do vento e do sismo).

Na generalidade dos casos, estas paredes são constituídas por um material homogéneo, que neste caso, é a pedra de granito (figura 13).

Outra caraterística destas paredes, é a sua grande largura. Uma parede larga e pesada funciona como uma força estabilizadora, tendo a capacidade de equilibrar eventuais forças horizontais desestabilizadoras. Esta grande espessura, também contribui para a diminuição do risco de instabilidade por encurvadura, por ser uma parede menos esbelta.

No edifício em estudo, verifica-se uma diminuição da espessura das paredes ao longo do edifício, por as cargas serem menores à medida que se vai subindo de piso. Assim as paredes rés-do-chão e 1ºpiso são mais espessas, e as do 2º e 3ºandar menos espessas. Estima-se que a espessura destas paredes varia entre 30 a 60 cm.

Estas paredes partem desde o nível de fundação, abaixo do nível do rés-do-chão até às coberturas, tendo a função de travamento aos sobrados e de apoio à estrutura da cobertura.

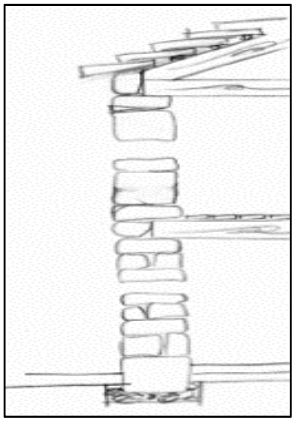


Figura 13: Esquema de uma parede exterior em pedra.

A parede da fachada orientada a norte, Rua da bandeira (fachada principal, figura 14) é executada em pedra de granito e revestida a azulejo no piso do rés-do-chão. Os azulejos encontram-se desgastados e alguns partidos. De forma geral o revestimento da fachada encontra-se em mau estado de conservação,

No 1º piso (Figura 15), a fachada principal apresenta uma parede de pedra de granito, revestida com argamassa de cimento tendo a pintura como acabamento final.

No 2º e 3º piso, as paredes exteriores mais recuadas são realizadas em alvenaria de tijolo cerâmico, rebocadas com argamassa de cimento, e pintura como acabamento final. De forma geral o revestimento em pintura da fachada encontra-se desgastado, com manchas de humidade e sujidade abundantes.



Figura 14: Fachada principal em alvenaria de pedra revestida a azulejos (rés-do-chão) e pintura (1ºpiso).



Figura 15: Fachada sul em alvenaria de tijolo cerâmico rebocada e pintada.

As fachadas a sul (Figura 15) e as fachadas laterais (Figura 16), também são constituídas por parede em alvenaria de tijolo cerâmico com o revestimento exterior em reboco pintado de branco. De forma geral o revestimento em pintura destas fachadas também se encontra desgastado, com manchas de humidade e sujidade abundantes.



Figura 16: Fachada sul e fachada lateral, com alvenaria de tijolo e pedra, rebocada e pintada.

3.2.3 - Paredes interiores

Em geral estes tipos de paredes não desempenham funções estruturais, mas por vezes podem exercer funções no travamento estrutural, mediante a ligação com pavimentos, paredes, escadas e coberturas. A principal função das paredes é a compartimentação de espaços no interior do edifício, sendo limitadas por paredes mestras.

Neste edifício, existem paredes interiores de alvenaria de tijolo cerâmico e outras são de tabique de madeira, em geral não estruturais. As paredes de tabique são obtidas pela pregagem de um fasquiado sobre tábuas colocadas ao alto, sendo o conjunto revestido em ambas as faces, com reboco de argamassa de cal.

As paredes de tabique nesta obra são de dois tipos: tabique simples e tabique simples reforçado. As paredes de tabique simples (Figura 17), são aquelas que apenas efetuam apenas a divisão dos espaços (não estruturais), e as paredes de tabique simples reforçado são aquelas usadas para suportar a estrutura das escadas. O segundo tipo de paredes, é constituído por prumos e vergas. Os prumos apoiam-se diretamente sobre paus rolados, localizando-se apenas junto às paredes de meação e na largura dos patamares intermédios, e as vergas servem de apoio aos patamares intermédios. O duplo tabuado, disposto na vertical e na diagonal, é contínuo pelo interior da caixa de escadas (situação a validar em fase de obra). As paredes são rebocadas e pintadas



Figura 17: Parede interior (3ºpiso).



Figura 18: Pormenor de parede interior em tabique, com reboco e pintura.

3.2.4 - Pavimentos

A estrutura de pavimentos do edifício em estudo é lajes em madeira e lajes aligeiradas. Nas lajes de madeira, as vigas de madeira com secção retangular assumem um papel fundamental a nível estrutural e são dispostas ao longo dos pisos paralelamente, com um determinado afastamento não ultrapassando os 50cm. Cerca de metade dos pisos são vigados em madeira de forma muito idêntica, podendo existir pequenas diferenças no tamanho dos vãos e no afastamento entre vigas. As vigas são revestidas superiormente por um soalho em madeira que poderá apresentar uma espessura entre 2 e 4 cm.

Na parte sul do edifício é onde se encontram as lajes aligeiradas (figura 21), constituídas por vigotas de betão pré-esforçadas e blocos de cofragem, com uma camada de regularização de cerca de 8 cm. Como acabamento final as lajes aligeiradas apresentam dois tipos de revestimento, soalho com cerca de 2 cm, e tijoleira cerâmica com cerca de 1 cm.

Prevê-se que esta estrutura esteja apoiada nas paredes de meação com um comprimento de apoio da viga de no mínimo de dois terços da espessura da parede (figura 19).

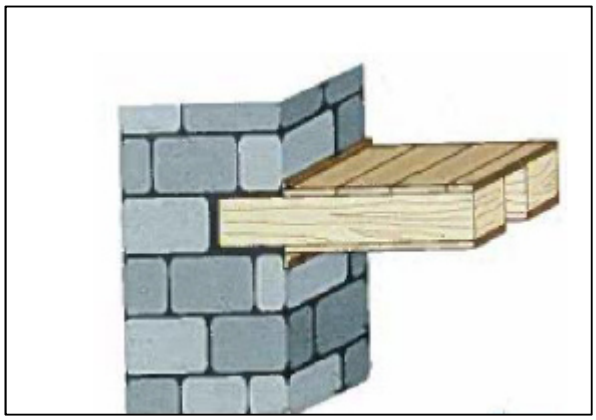


Figura 19: Esquema de apoio de vigas de pavimento em paredes de meação.

O maior vão do vigamento tem um comprimento de 5,63 m, e estimou-se que as secções das vigas tenham uma secção retangular de 400×400 mm.

Em cerca de metade do edifício, revestimento dos tetos é em fasquio (Figura 20), que consiste numa estrutura de pequenas ripas trapezoidais arranjadas em forma de grelha. O fasquio é pregado diretamente no vigamento ou então numa estrutura intermédia de barrotes, que compensa o desnivelamento do pavimento e simultaneamente permite a ventilação do mesmo. Posteriormente, é colocada a primeira camada de argamassa por cima dos fasquios

antes da colocação do soalho. A segunda camada de argamassa é colocada por baixo para regularizar o teto, e posteriormente é aplicado o acabamento em estuque.



Figura 20: Pavimento com laje em madeira, e Teto em esteira com acabamento em estuque.



Figura 21: Pavimento com laje aligeirada.

De um modo geral a estrutura dos pavimentos encontra-se em razoável estado de conservação, necessitando de pequenas reparações pontuais.

3.2.5 - Cobertura

A cobertura do edifício em estudo é constituída por 14 telhados com diversas inclinações, incluindo uma claraboia, sendo todos os telhados revestidos por telhas cerâmicas tipo luso.
Parte da estrutura destes telhados é realizada em madeira (Figura 24), sendo constituída por duas vigas (ou pernas) que são unidas superiormente, formando assim um ângulo entre si. Estas apoiam-se numa viga transversal, e por sua vez, esta apoia-se nas paredes de meação. Por vezes, esta armação poder ser travada transversalmente por uma pequena viga (nível) que se apoia nas pernas. Para travamento longitudinal, ao nível da cumeeira localiza-se o pau da fileira e a meio vão das pernas localizam-se as madres. Na transição das vertentes principais para a tacaniça, aplica-se uma viga designada por rincão, que se apoia na fileira e no contrafrechal, entre as paredes de meação e as paredes das fachadas. Sobre esta estrutura, são ainda pregadas uma estrutura de varas, e sobre estas são pregadas transversalmente tábuas, que constituem um guarda-pó, e nestas também é pregado um conjunto de ripas que suporta as telhas.

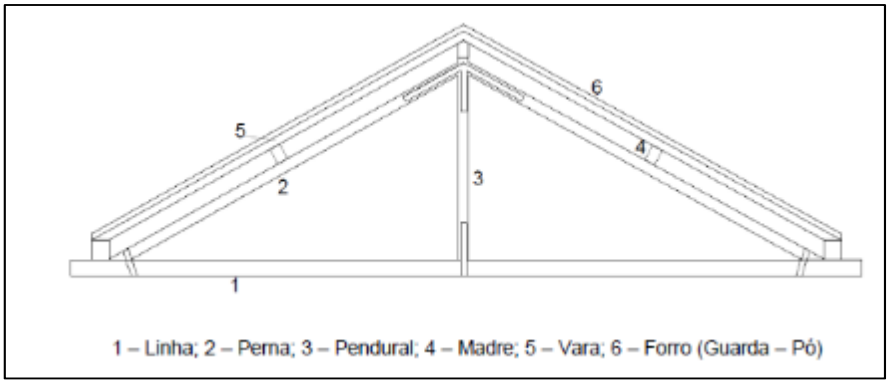


Figura 22: Esquema da estrutura da cobertura.

No edifício em estudo a cobertura situada a sul apresenta uma estrutura em vigas de betão armado composta por vigotas que suportam o revestimento em telha cerâmica (Figura 25).



Figura 23: Coberturas do edifício em estudo.



Figura 24: Desvão da cobertura com estrutura em madeira.



Figura 25: Desvão da cobertura com estrutura em betão armado.

A cobertura contém uma claraboia (Figura 26) que se situa em cima da caixa das escadas para iluminação das zonas comuns e ventilação. Esta é do tipo saliente, com forma elíptica e com lanternim de vidro. Este tipo de claraboia é a que apresenta uma estrutura mais elaborada. O espaço onde se encontra a claraboia normalmente é definido por duas cadeias, por duas vigas e por barrotes, sendo que alguns estão colocados nos cantos e outros estão aparados em forma de cambotas que conformam a forma elíptica da claraboia. No plano da cobertura, a constituição é idêntica.

A estrutura das paredes, consiste num tabuado aplicado na horizontal, na qual está pregado um fasquiado de madeira para ser revestido com argamassa de estuque pelo interior.

As paredes das claraboias têm assim um revestimento igual às restantes paredes interiores, sendo então rebocadas e pintadas.

Em relação ao exterior, o revestimento é realizado em chapa zincada para permitir uma boa impermeabilização. A estrutura do lanternim é metálica, revestida por vidros e apoia-se diretamente no cone das claraboias, atrás descrito.



Figura 26: Claraboia do edifício (interior).

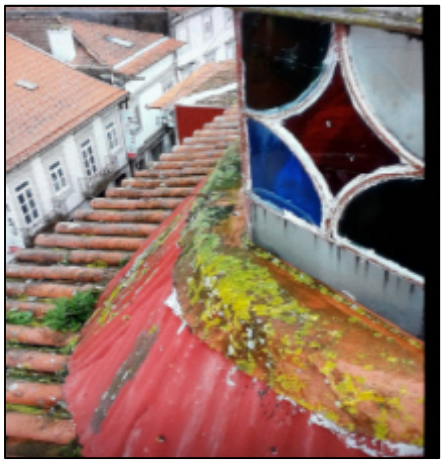


Figura 27: Claraboia do edifício (exterior).

A cobertura possui um sistema de drenagem de águas pluviais, sendo constituído por caleiras e tubos de queda.

De um modo geral a estrutura da cobertura encontra-se em razoável estado de conservação, necessitando de pequenas reparações pontuais.

3.2.6 - Caixa de Escadas

O edifício em estudo tem duas caixas de escadas (Figura 28), uma delas começa no rés-do-chão e termina no 1º piso, e a outra começa no rés-do-chão e termina no 3 º piso. Na primeira (Figura 29) a estrutura é de madeira, de dois lanços, com um patamar intermédio e está apoiada em paredes de tabique simples reforçado.

Na segunda caixa de escadas (Figura 30), a estrutura é de madeira, de seis lanços, com 3 patamares intermédios, e está apoiada em paredes de tabique simples reforçado.

Em função da largura dos lanços de escadas, estes são formados por duas ou três vigas, que se apoiam

Nos patamares de piso ou no piso intermédio, respetivamente. Por sua vez, os patamares de piso estão apoiados no vigamento do piso, enquanto os patamares intermédios apoiam-se nas paredes de escadas.

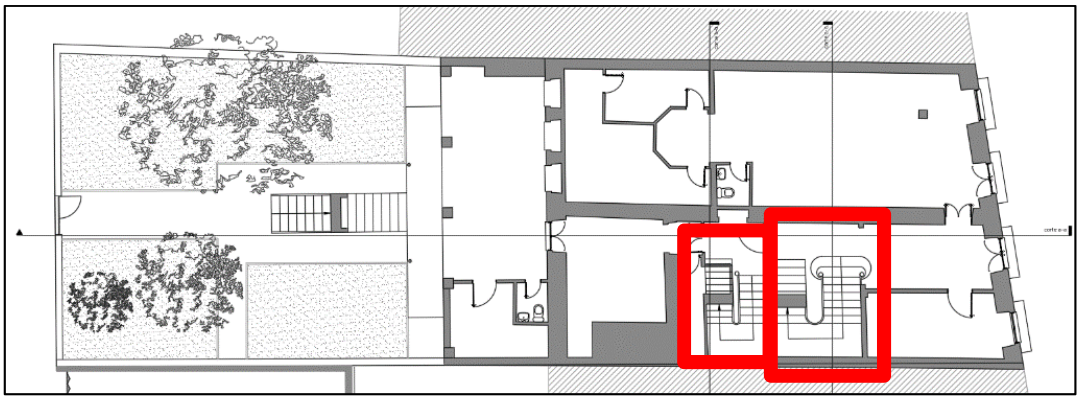


Figura 28: Planta do rés-do chão com identificação das caixas de escadas (a vermelho).



Figura 29: Caixa de escadas (rés-do-chão, 1ºpiso).



Figura 30: Caixa de escadas (rés-do-chão - 3ºpiso).

A estrutura da escada é revestida em madeira. O revestimento de madeira serve de proteção da estrutura, como também para materializar o degrau. O revestimento consiste em tabuas pregadas de forma retangular com espessura variável entre 2 e 4 cm, formando os cobertores e os espelhos. Inferiormente, são aplicados fasquios para que seja possível aplicar a argamassa, e dar o acabamento com estuque.

De um modo geral a estrutura da caixa de escadas encontra-se em razoável estado de conservação, necessitando de pequenas reparações pontuais.

3.2.7 - Caixilharia

Em relação à caixilharia exterior, a fachada norte do edifício apresenta janelas de abrir e de guilhotina, e também portas de abrir com duas folhas (Figura 31). A caixilharia é em madeira, pintada de branco, verde ou castanho. As duas portas da entrada ao nível do rés-do-chão contem almofadas de madeira trabalhada, e as portas das varandas do 1º piso (Figura 31) são envidraçadas. O vidro é simples com cerca de 4 mm.

As caixilharias da fachada sul (Figura 32) e fachadas laterais são compostas por janelas de correr e de guilhotina, além de portas de abrir de uma e duas folhas. A caixilharia é em madeira, pintada de branco e castanho, contendo vidro simples, tanto em janelas como em portas.



Figura 31: Portas do 1ºpiso da fachada norte, com caixilharia em madeira.



Figura 32: Janela da fachada sul com caixilharia em madeira.

No interior a caixilharia é toda em madeira, tendo como acabamento final pintura branca ou verniz. Em cerca de metade do edifício, existe caixilharia com madeira trabalhada (Figura 33), tanto em portas como em rodapés.



Figura 33: Porta de abrir com caixilharia em madeira pintada de branco.

De um modo geral as caixilharias exteriores encontram-se em mau estado de conservação, necessitando de uma reparação geral. As caixilharias interiores encontram-se em bom estado de conservação, necessitando apenas uma nova pintura.

3.3 - Anomalias

No sentido de uma melhor compreensão do estado do edifício, deve-se realizar um conjunto de ensaios com o objetivo de conhecer as características dos materiais constituintes

De preferência, em obras de reabilitação dá-se preferência aos ensaios não destrutivos ou ligeiramente destrutivos. Contudo no objeto em estudo não foram realizados ensaios, uma vez que a análise das anomalias foi realizada através de uma inspeção visual.

3.3.1 - Cobertura

Toda a estrutura da cobertura será mantida e recuperada, pelo que as anomalias existentes na atual cobertura serão reparadas, e os elementos arquitetónicos principais, tais como a claraboia, cornijas e platibandas serão mantidos e recuperados.

A cobertura apresenta de uma forma geral, manchas de humidade e microrganismos no revestimento em telha cerâmica.



Figura 34: Cobertura do edifício com manchas de humidade e microrganismos.



Figura 35: Manchas de humidade e microrganismos no revestimento por telha.

Manchas de humidade e microrganismos no revestimento por telha (Figura 35)

Causa possível da anomalia - As manchas de humidade existentes na no revestimento por telha, surgiram devido ao contacto direto com a água, associados à dificuldade de secagem dos elementos e escorrências da ação da água da chuva, facilitando deste modo a ocorrência de microrganismos, aliado ao facto do edifico nos últimos anos não ter sofrido obras de manutenção.

Soluções possíveis de reparação: A opção mais adequada seria a substituição dos elementos com anomalias, por novos elementos. Em alternativa a solução seria a limpeza do telhado com um produto desinfetante, e posteriormente a aplicação de um verniz para prevenir o aparecimento de novas anomalias.

3.3.2 - Paredes Exteriores

As anomalias em paredes de pedra podem ter origem em muitas causas, tais como:

- Desagregação;
- Fendilhação;
- Ação de agentes biológicos;
- Ação da água;
- Envelhecimento e falta de manutenção dos materiais.

Alguns azulejos da fachada principal encontram-se fendilhados (Figura 37), o que poderá implicar que a fachada também poderá ter algumas fendas. As anomalias presentes também podem resultar do envelhecimento e falta de manutenção dos materiais.

As pedras das cantarias (Figura 38) encontram-se com algumas manchas de humidade e

sujidade. É também possível observar a proliferação de algumas plantas nas pedras presentes nesta fachada. Em geral, as paredes de pedra exteriores encontram-se em bom estado, e serão mantidas e restauradas.



Figura 36: Fachada principal do edifício com anomalias na parede exterior.



Figura 37: Parede exterior com fendilhamento e destacamento do revestimento em azulejo.



Figura 38: Parede exterior com manchas de humidade e colonização biológica.



Figura 39: Parede exterior com destacamento do revestimento por pintura.

Parede exterior com fendilhamento e destacamento do revestimento em azulejo (Figura 37)

Causa possível da anomalia: Alguns azulejos encontram.se fendilhados o que poderá implicar que a fachada também poderá ter algumas fendas. Outra causa também poderá resultar do envelhecimento e falta de manutenção dos materiais.

Soluções possíveis de reparação: a opção mais adequada seria a substituição total dos azulejos, uma vez que estes se encontram num muito elevado estado de degradação.

Parede exterior com manchas de humidade e colonização biológica (Figura 38)

Causa possível da anomalia: A colonização biológica da superfície de pedra da fachada deveu-se principalmente à presença de humidade, tendo-se verificado uma maior intensidade nas

zonas em contacto com o pavimento, aliado á falta de limpeza que conduziu ao aparecimento pontual dos filmes negros, tendo-se verificado uma maior intensidade nas zonas protegidas da ação direta da água da chuva e das escorrências, nomeadamente sob as cornijas.

Soluções possíveis de reparação: Seria necessário, numa primeira fase, proceder à limpeza da pedra com um biocida adequado, de forma a eliminar os líquenes e os musgos. A remoção de filmes negros, tendo em atenção a sua aderência forte à pedra, apenas pode ser realizada através de meios mecânicos (agressivos), ou recorrendo à aplicação extremamente cuidada de produtos químicos existentes no mercado, cuja aplicação tem de ser realizada por técnicos especializados e com base num rigoroso plano de controlo.

Parede exterior com destacamento do revestimento por pintura (Figura 39)

Causa possível da anomalia: destacamento da pintura deveu-se á perda de aderência da pelicula de tinta no reboco existente, aliando a falta de manutenção do edifício

Soluções possíveis de reparação: A solução ideal seria a substituição do reboco existente, e posterior pintura.



Figura 40: Fachada sul com anomalias.



Figura 41: Fissuras e manchas de humidade no revestimento por pintura.

Fissuras e manchas de humidade no revestimento por pintura (Figura 40, Figura 41)

Causa possível da anomalia: A fissuração do reboco da fachada sul deveu-se à retração das argamassas e à solicitação térmica, uma vez que é uma fachada com forte exposição solar

Soluções possíveis de reparação: a solução passaria pelo tratamento das fissuras e o seu preenchimento com um produto flexível (mástique). Como acabamento final, por questões de uniformização de textura, sereia vantajoso a aplicação de um revestimento plástico espesso (RPE). Contudo, esta reparação irá ser aplicada apenas nas fachadas laterais, uma vez que na fachada sul será aplicado um sistema de isolamento térmico do tipo ETICS (Figura 42).

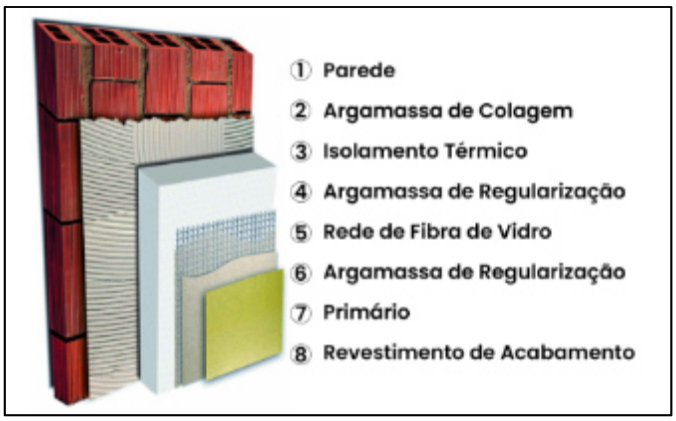


Figura 42: ETICS, Sistema de isolamento térmico pelo exterior.

3.3.3 - Paredes interiores

Uma das principais ameaças para as paredes de tabique é a presença de água, dado que estas são essencialmente constituídas por elementos de madeira. O processo de deterioração começa pelo reboco, que se desagrega da parede, e causa consequentemente a deterioração da própria estrutura de madeira da parede. Como estas paredes não se encontram protegidas (a cobertura não é estanque, pelo que estão sujeitas à agua proveniente da precipitação), crê-se que estarão muito degradadas, pelo que deverão ser todas demolidas, com exceção das paredes de tabique reforçadas. Estas fazem parte da estrutura da caixa de escadas, pelo que serão mantidas.



Figura 43: Parede interior com manchas de humidade.



Figura 44: Parede interior com empolamento e destacamento do revestimento por pintura.

Parede interior com manchas de humidade (Figura 43)

Causa possível da anomalia: as manchas negras de humidade no papel de parede tem como

causa possível infiltrações de água prevenientes da cobertura, que se foram acumulando no reboco ao longo dos anos em que o edifício esteve desabitado e sem manutenção.
Soluções possíveis de reparação: Uma vez que esta parede apresentava um nível elevado de degradação, a solução passaria pela demolição ou substituição do reboco existente.

Parede interior empolamento e destacamento do revestimento por pintura (Figura 44)

Causa possível da anomalia: o empolamento e destacamento da pintura deve-se á perda de aderência da pelicula de tinta com o decorrer do tempo, aliado ao facto do reboco sofrer deformações devido á acumulação de humidades de condensação.
Soluções possíveis de reparação: atendendo á idade do edifício, a solução passaria pela substituição do reboco existente, e posterior pintura, mantendo as molduras existentes, de modo a preservar o estilo original do edifício.

3.3.4 - Pavimentos

Em pavimentos de madeira, as principais causas de anomalias são a deformação excessiva das vigas de pavimento devido à fluência da madeira e a presença de água. As anomalias mais preocupantes são as que resultam da presença da água e dos seus efeitos. A presença da água acelera o processo de desagregação e também contribui para a proliferação de fungos e para ataques de insetos xilófagos. Por estes motivos, seria conveniente efetuar um conjunto de sondagens (ex: humidímetro; martelo de Schimdt; termografia), para tentar perceber qual o estado da madeira, e se é possível reutilizá-la ou não, contudo neste caso estudo os pavimentos apenas tiverem uma análise visual.

Em algumas zonas, o pavimento em soalho poderá encontrar-se em mau estado de conservação, principalmente nos últimos pisos, por estarem mais expostos à água proveniente da cobertura, pelo que não serão aproveitados. Previu-se que esta situação é generalizável a todo o edifício.

As vigas de madeira presentes no pavimento serão para aproveitar, podendo ser reforçadas para garantir uma maior segurança e conforto para os utilizadores.
O revestimento dos tetos também será todo substituído, e será aplicada uma estrutura de teto falso, de maneira a melhorar as condições acústicas e permitir a instalação das novas redes de água, saneamento e elétricas.



Figura 45: Teto com destacamento do revestimento em estuque.



Figura 46: Teto com destacamento do revestimento em estuque.

Destacamento do revestimento em estuque (Figura 46)

Causa possível da anomalia: o destacamento do estuque tem como causa possível a degradação do material que faz de suporte, neste caso as ripas de madeira (fasquio) apresentam-se bastante deterioradas com manchas de humidade provenientes de condensações ou infiltrações de água, que contribuem para a deformação da madeira ao longo dos anos.

Soluções possíveis de reparação: a solução passaria por substituir o fasquio danificado por outro equivalente e posterior recobrimento com estuque, mantendo as molduras originais. Caso o pavimento seja acessível, a solução poderia passar por aplicação no interior do pavimento de uma manta acústica.



Figura 47: Pavimento com destacamento do revestimento em soalho.



Figura 48: Destacamento do revestimento em soalho.

Destacamento do revestimento do piso em soalho (Figura 47)

Causa possível da anomalia: O destacamento do soalho tem como causa possível a perda de aderência da cola de madeira que foi-se degradando ao longo dos anos.

Soluções possíveis de reparação: Uma solução passaria pela substituição do soalho danificado, e posterior afagamento e envernizamento do piso. Outra solução seria a substituição do soalho todo por outro equivalente, aplicado sobre uma manta de isolamento acústico, de forma a cumprir o regulamento acústico.

3.3.5 - Caixilharias

Em processos de reabilitação, a profundidade de intervenção nas caixilharias depende do seu estado de conservação. De uma maneira geral, existem dois níveis diferenciados:

- Substituição total das caixilharias, sempre que estas se apresentem altamente degradadas e a sua reconstrução seja economicamente inviável;
- Substituição parcial dos elementos degradados, sempre que se verifique que esta opção é mais económica que a substituição total.

No edifício em estudo, as caixilharias exteriores encontram-se em mau estado de conservação. A madeira encontra-se com podridão e com fendas, e alguns vãos as janelas não

funcionam. Por esta razão, propõe-se a substituição total de todas as caixilharias. Esta substituição vai melhorar o conforto do utilizador a nível acústico e térmico. Poderão eventualmente aproveitar-se as portadas interiores das janelas.



Figura 49: Janela com caixilharia de madeira degradada.

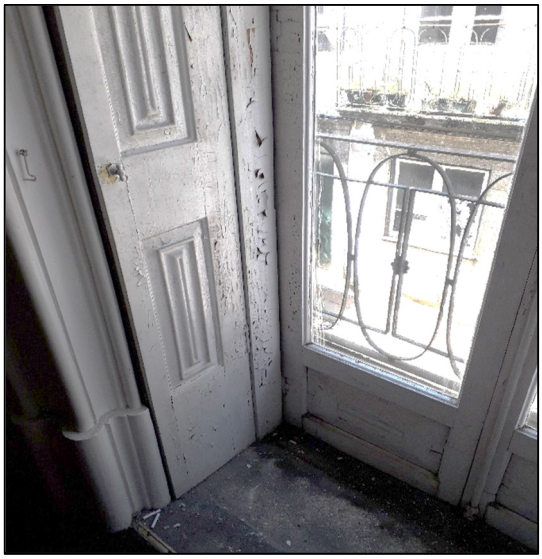


Figura 50: Porta com caixilharia de madeira degradada.

Degradação dos vãos com caixilharia em madeira (Figura 49, Figura 50)

Causa possível da anomalia: A degradação do revestimento em madeira do contorno dos vãos do edifício tem como causa possível infiltrações que ocorreram devido à deficiente configuração da ligação da caixilharia e do peitoril com a ombreira, nomeadamente a inexistência de um pré-aro que permitisse a conveniente masticagem, ou de um redente na ombreira (janelas) e soleira (portas). A solução de caixilharia utilizada poderia, também ter estado na origem do problema, nomeadamente o facto de terem sido aplicadas janelas não classificadas, não sendo possível verificar a sua adequabilidade à solicitação: permeabilidade ao ar, permeabilidade à água e deformabilidade ao vento.

O facto de se tratar de um edifício que está desabitado á vários anos e sem manutenção, também terá contribuído para a considerável degradação da caixilharia.

Soluções possíveis de reparação: A resolução do problema seria muito complexa, sendo necessário proceder à correção da ligação da ombreira com a caixilharia e com o peitoril, o que implicaria a substituição da caixilharia. Deveria ser aplicada uma caixilharia classificada, escolhida em função da exposição e do desenvolvimento em altura da fachada. Seria também conveniente a substituição do peitoril por um elemento com configuração adequada.

Visto tratar-se de uma obra de reabilitação, o desenho original das caixilharias deverá ser mantido de forma a não descaracterizar o edifício. Assim, a substituição deverá ser feita por caixilharias em madeira com composição, espessura de perfis e cores adequados ao contexto local.

Quanto á caixilharia interior, esta não apresenta anomalias sendo para manter em cerca de metade do edifício de modo a manter o estilo arquitetónico. Excetuando as caixilharias que serão demolidas para cumprir o projeto de arquitetura proposto.

3.3.6 - Caixa de escadas

A caixa de escadas é realizada numa estrutura de madeira, e é também revestida com tábuas de madeira. As escadas apresentam-se em bom estado de conservação, necessitando apenas pequenas reparações nos degraus, de modo a manter o traço arquitetónico original.



Figura 51: Tramo de escada com madeira degradada.



Figura 52: Degraus de escada com madeira degradada.

Tramo de escada com degradação do revestimento em madeira dos degraus (Figura 51, Figura 52)

Causa possível da anomalia: a degradação do revestimento em madeira dos degraus de escadas tem como causa possível o ataque de agentes xilófagos, aliado ao uso normal que terá contribuído o acelerar da degradação.

Soluções possíveis de reparação: a solução passaria pela substituição da madeira dos degraus afetados pelos agentes xilófagos, por uma madeira equivalente com tratamento anti-xilófagos, de modo a manter o desenho original. Posteriormente seria adequado um tratamento xilófagos em todo revestimento da escada, assim como a estrutura da caixa de escadas.

3.3.7 - Claraboia



Figura 53: Claraboia com anomalias.



Figura 54: Degradação da estrutura em madeira, e destacamento do revestimento em estuque.



Figura 55: Destacamento e fendilhamento do revestimento em estuque.



Figura 56: Rufos e vitral da claraboia com colonização biológica.

Claraboia com degradação da estrutura em madeira e destacamento/ fendilhamento do revestimento em estuque (Figura 53,Figura 54)

Causa possível da anomalia: o destacamento do revestimento do teto sob a claraboia tem como causa possível infiltrações de água provenientes dos rufos claraboia. Que terão contribuído para a degradação acelerada do revestimento em estuque e a estrutura em madeira que o suporta. Outra causa possível, poderia ser o facto de existirem condensações nos vitrais da claraboia, uma vez que o edifício não dispunha de um sistema de ventilação permanente, apenas existindo dispositivos de exaustão mecânica de ar na cozinha e nas instalações sanitária

Soluções possíveis de reparação: a solução passaria por remover a estrutura e o estuque degradado, e substituir por materiais equivalentes, de forma a manter o desenho original da claraboia. Posteriormente seria adequado instalar um sistema de ventilação permanente, por forma a evitar futuras condensações.

Rufos e vidros da claraboia com colonização biológica (Figura 56)

Causa possível da anomalia: a colonização biológica deve-se à ação combinada da chuva e vento, que origina a percolação da água de precipitação à superfície (agravada pela deficiente pormenorização dos capeamentos, rufos, peitoris e goteiras) e a sua retenção através da existência de pequenas fissuras. A acumulação de sujidade e o desenvolvimento de um maior número de organismos biológicos justificam-se pela ausência de manutenção (ações de limpeza) durante os vários anos em que o edifico esteve desabitado.

Soluções possíveis de reparação: Para remoção da colonização biológica, evitando novas infestações, deverão ser utilizadas uma ou mais técnicas de limpeza: produtos químicos (ácidos ou bases não muito fortes), biocidas (por exemplo, amónia quaternário), herbicidas e/ou produtos em pastas absorventes ou em gel (só nos casos mais difíceis). A pequena fissuração, pode ser resolvida através da aplicação de um revestimento de impermeabilização de ligante sintético, incluindo uma melhoria estética.

3.3.8 - Infraestruturas

As instalações de abastecimento de águas e esgotos em edifícios antigos são rudimentares, sendo muitas vezes resultado de intervenção posteriores à construção do edifício e, por isso, na generalidade não aproveitadas quando o edifício é alvo de reabilitação

Segundo os dados recolhidos, as redes de abastecimento de água e saneamento encontram-se bastante degradadas e muito incompletas, pelo que estas não serão aproveitadas, permitindo também o reposicionamento dos dispositivos de acordo com o novo projeto de Arquitetura.

A reformulação total da rede é similar à da construção nova, devendo as instalações obedecer à legislação em vigor, com a particularidade de ser necessário respeitar os elementos de construção existentes, o que obriga a uma compatibilização complexa, desenvolvida posteriormente em outros capítulos.

CAPITULO IV - PROPOSTA DE ARQUITETURA

As obras de reabilitação são o conjunto de operações necessárias para que o edifício alvo de reabilitação esteja dotado de condições de segurança, funcionalidade e conforto, respeitando desejavelmente sempre que possível a sua arquitetura, tipologia e sistema construtivo.

Desta maneira, a intervenção a realizar no edificado deve ser realizada de forma a não descaracterizar o edifício, tentando sempre manter, o esquema estrutural e os materiais pré-existentes. Assim, deve ser promovida a manutenção dos pavimentos em madeira e a reabilitação das paredes de pedra, e também promover a conservação de um conjunto de traços próprios do edifício que lhe conferem a sua personalidade. Por vezes, é necessário adotar uma estrutura diferente da existente, e neste caso devem ser adotadas medidas que procurem não induzir alterações bruscas ou mesmo incompatíveis com o edificado existente.

A intervenção deve ser sempre ajustada ao estado do edifício e às suas caraterísticas construtivas, de modo a evitar medidas pesadas e intrusivas. (Coelho, 2017)

4.1 - Solução projetada/arquitetura



Figura 57: Imagem 3D do Edifício projetado (Architects, 2018).

Como já foi referido, o edifício alvo da intervenção situa-se no Centro Histórico de Viana do Castelo, na Rua da Bandeira nº140. Trata-se de um edifício localizado numa zona urbana, e encontra-se desabitado e em bom estado de conservação. É um edifício composto por rés-do-chão, e três pisos elevados. De forma, a dinamizar o edifício e a aproveitar o terreno disponível foi proposta a reabilitação e remodelação do edifício existente, prevendo-se a

ampliação deste através de uma nova construção, com cave e 4 pisos, localizada a sul do existente, tendo como objetivo a alteração de utilização de habitação a hotel de 4 estrelas.



Figura 58: Localização da construção existente e construção nova (maps, 2020).

O edifício em estudo encontra-se num terreno classificado no P.D.M. (Figura 59) de Viana do Castelo como zonas urbanas de aplicação do PMOT, e no P.U.C. de Viana do Castelo como Zonas Urbanas de aplicação do PP. O edifício existente encontra-se classificado no Plano de Pormenor do Centro Histórico de Viana do Castelo como: Classe 2 reabilitação, admitindo-se reconstrução e outros valores patrimoniais (nº33 - quarteirão nº5). (Cavaleiro, 2018)



Figura 59: Plano Diretório Municipal, na zona do edifício em estudo.



Figura 60: Alçados do Plano Diretório Municipal, na zona do edifício em estudo.

Trata-se de um projeto que se enquadra nos parâmetros urbanísticos definidos pelo Plano de Pormenor do Centro Histórico para a área em estudo, prevendo a construção de uma nova frente de rua do lado da Rua José de Brito.

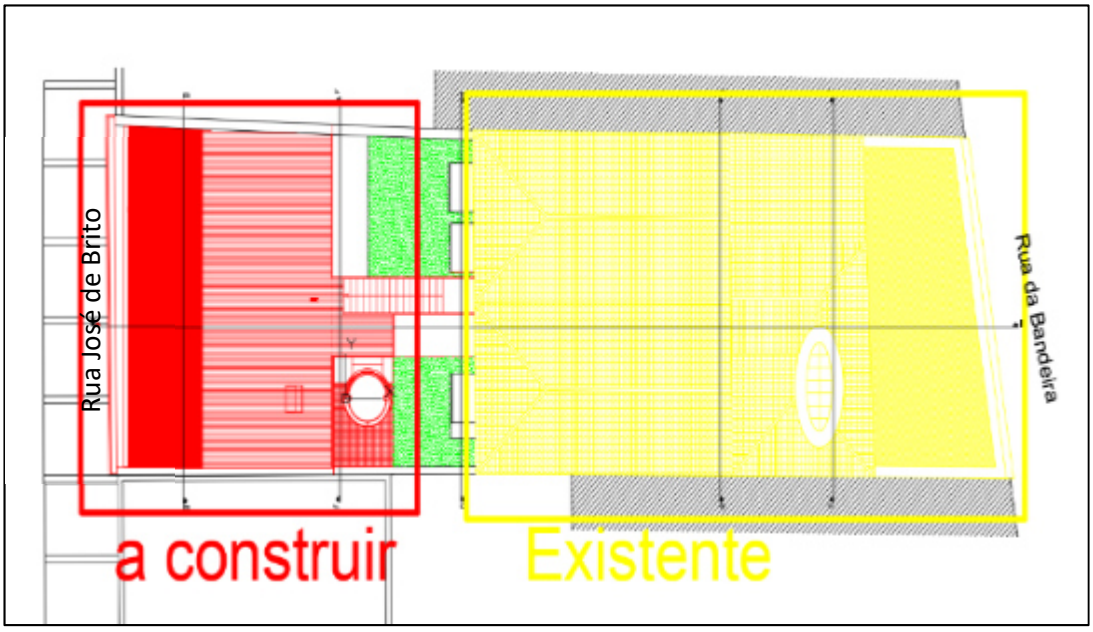


Figura 61: Planta do projeto em estudo.

Sendo assim, projeto apresenta-se dividido em 2 volumes (Figura 61):

Reabilitação do Edifício Existente - recuperação do edifício existente junto à Rua da Bandeira com a área total de 649.00m^2 distribuídos por rés-do-chão mais 3 pisos e estão classificados no PPCHVC com os nº 33.

Construção de um novo volume - do lado Sul do terreno de acordo com os alinhamentos propostos no Plano de Pormenor do Centro Histórico, fazendo um total de 4 pisos.

Tabela 3: Quadro sinóptico do edifício proposto.

Área total do terreno	449.00 m^2	
Área de Implantação	336.00 m^2	
Área Privada de uso Público	38.45 m2	
	Novo (a construir)	**Existente**
Cave	133.27 m^2	
Piso térreo (rés-do-chão)	114.00 m^2	247.00 m^2
Piso 1	125.00 m2	258.00 m^2
Piso 2	125.00 m^2	200.00 m^2
Piso 3	130.00 m^2	183.00 m^2

O projeto em estudo teve como base as premissas enunciadas no Plano de Pormenor do centro Histórico de Viana do Castelo para a área em causa, sendo que, o projeto elaborado ocupa o terreno anteriormente referido adaptando o edifício existente e respetiva ampliação à função de um hotel com a categoria pretendida de quatro estrelas.

Trata-se no seu conjunto de um empreendimento turístico que oferecerá várias valências, que se pretende que funcione como um todo e que a articulação entre o existente e o "novo" se relacionem numa lógica de contraposição de atitudes arquitetónicas espaçadas no tempo, mas onde o sentido ao nível prático/funcional se complementem. (Cavaleiro, 2018)

Assim sendo, o edifício existente será recuperado, mantendo-se praticamente todo o seu interior, (acessos verticais, tetos existentes, claraboias) e a fachada norte. A fachada Sul será alterada uma vez que apresenta uma imagem já adulterada. A cércea e volumetria será mantida assim como as inclinações dos telhados.

O edifício a construir terá a altura prevista no Plano de Pormenor e a cobertura será acessível, localizando-se na mesma uma área de lazer com piscina.

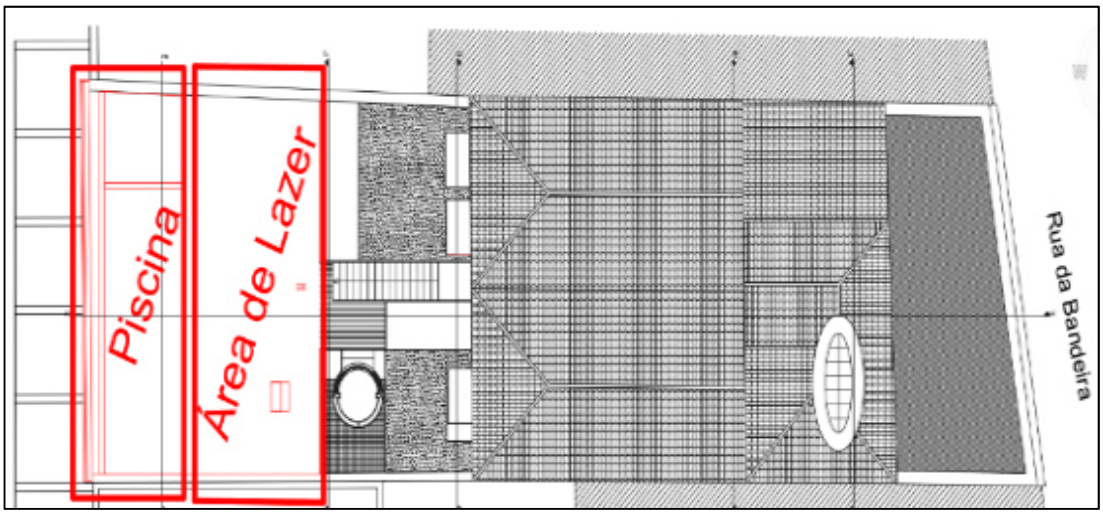


Figura 62: Planta da cobertura do edifício proposto.

O revestimento da fachada deste novo volume será em vidro tipo U-Glass, de modo a criar uma imagem moderna e contemporânea. Na ligação entre os dois volumes localiza-se a caixa de escadas e elevador, garantindo-se o acesso vertical e horizontal entre os dois edifícios.

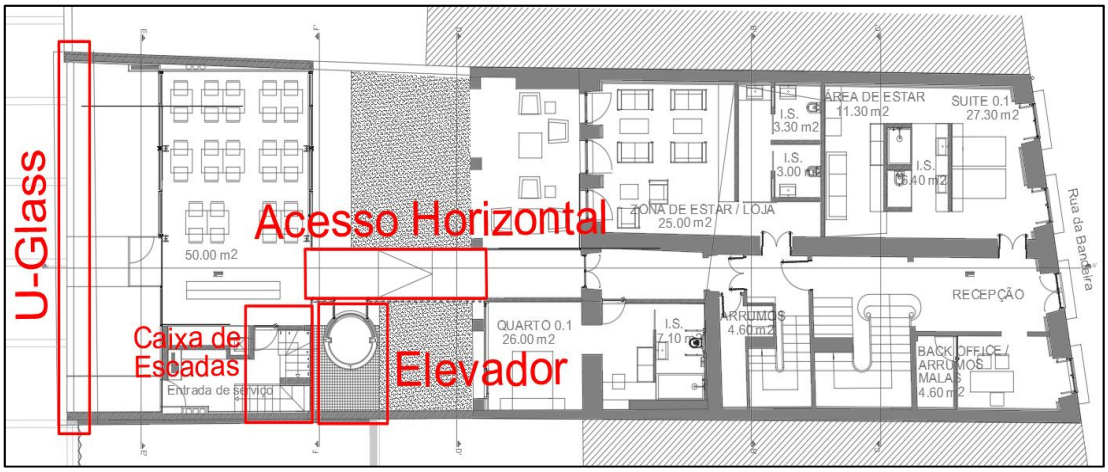


Figura 63: Planta do Piso 1 do Edifício proposto.

Os alçados Norte, Nascente e Poente do edifício existente serão recuperados mantendo o desenho original, pretendendo-se apenas substituir a caixilharia existente nos alçados laterais para uma imagem semelhante à do alçado Norte.



Figura 64. Alçado Norte do Edifício proposto.

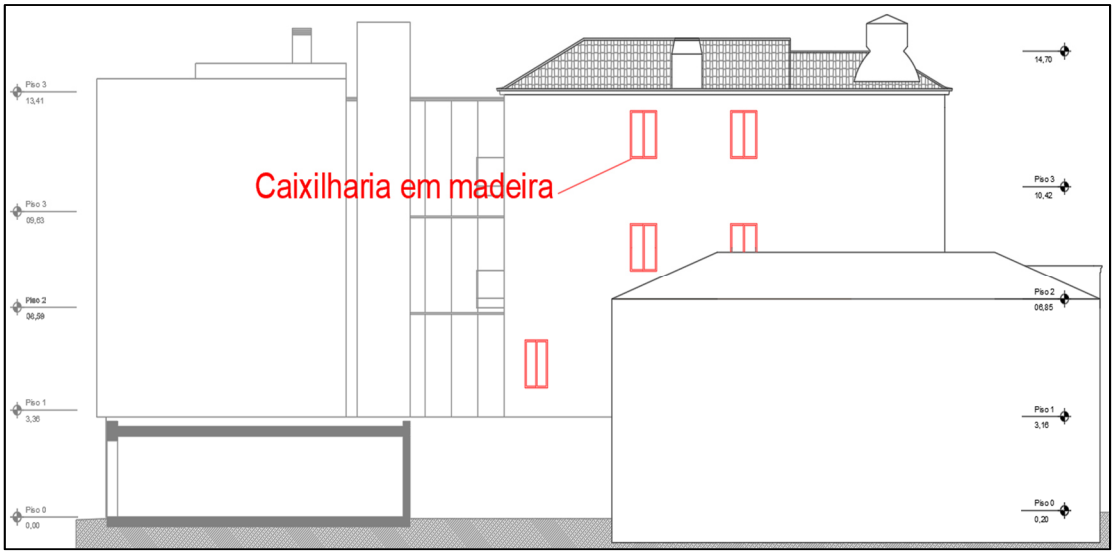


Figura 65: Alçado Nascente do Edifício proposto.

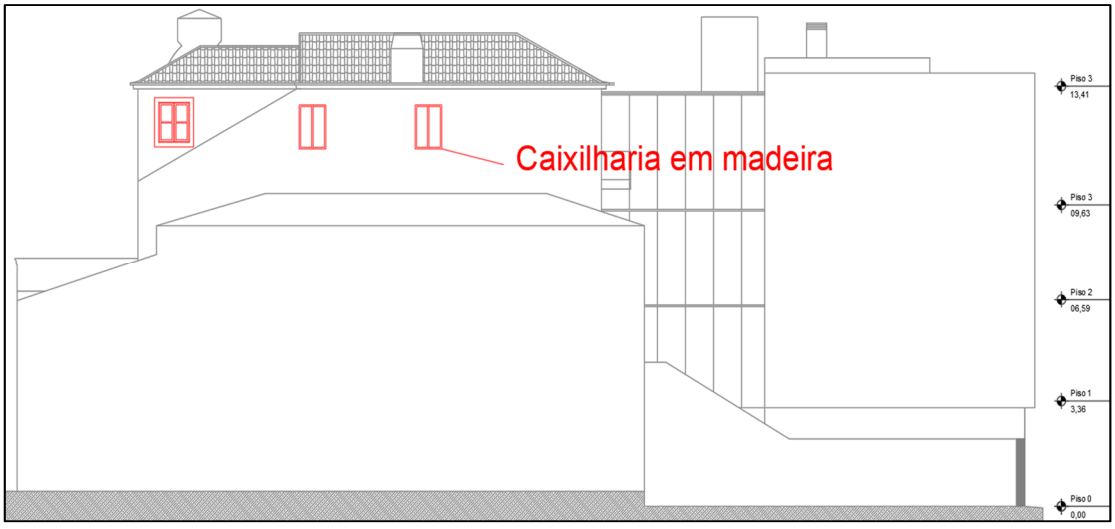


Figura 66: Alçado Poente do Edifício proposto.

O edifício novo proposto cuja implantação se sobrepõe à área do passeio, prevê a criação de uma galeria de acordo com o alinhamento proposto na planta de implantação do Plano de Pormenor do centro Histórico, esta área funcionará como receção dos hóspedes comunicando diretamente com as áreas de acesso ao interior do edifício.

Entre os dois edifícios existirá a localização de uma área ajardinada destinada a espaço de lazer e estar para os hóspedes, criando um espaço interligado com a sala de convívio onde poderão ser realizados vários eventos abertos a toda a comunidade.

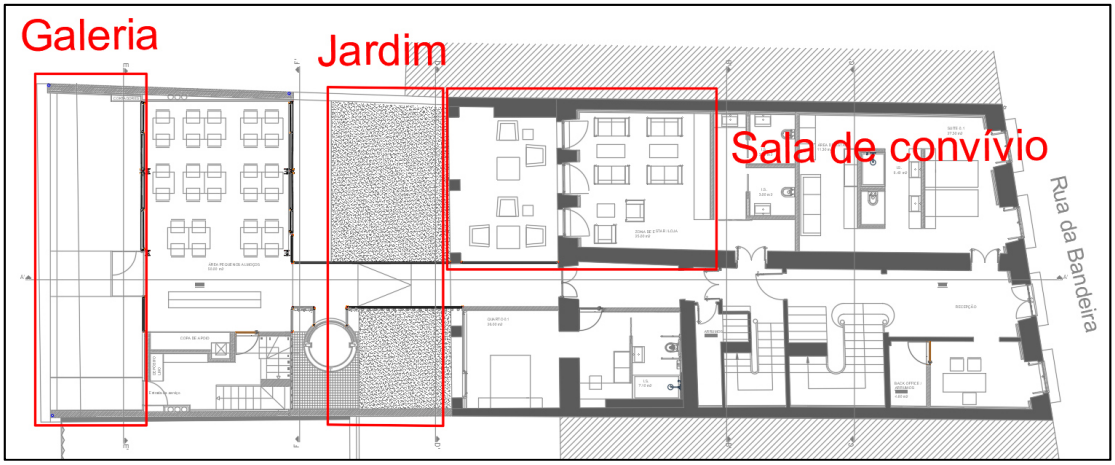


Figura 67: Planta do rés-do-chão do edifício proposto.

Deste modo, o conjunto do edifício projetado procura traduzir uma imagem contemporânea adaptada às novas exigências sócio/culturais do quotidiano respeitando, simultaneamente, a legislação em vigor e a imagem que o ambiente urbano da rua transmite.

Cota de soleira

O edifício em estudo não altera a cota existente, pelo contrário o projeto adapta-se ao edifício existente e à sua topografia, consolidando e integrando-se de uma forma natural na sua volumetria e características morfológicas.

Acesso ao Edifício

O acesso pedonal e automóvel ao edifício pode-se realizar por dois lados, tanto pela Rua da Bandeira como pela Rua José de Brito, uma vez que o Hotel pretende realizar um contrato com o Parque de Estacionamento existente a Sul, com o objetivo de ter uma entrada também desse lado para permitir o fácil acesso a todos os hóspedes.

Relativamente ao programa do edifício em estudo, o hotel de 4 estrelas vai distribuir-se da seguinte forma:

Tabela 4: Divisões e áreas funcionais do edifício proposto.

PISO	DIVISÕES	ÁREA FUNCIONAL	
Cave (Figura 68)	10 divisões	- área técnica: 14.50 m^2 - área técnica: 10.70 m^2 - balneários Femininos: 10.00 m^2 - balneários Masculinos: 10.00 m^2 - tratamento de Roupa: 4.50 m^2 - armazém Clientes: 7.00 m^2	- dispensa do dia: 4.00 m^2 - armazém de géneros alimentares: 4.0 m^2 - copa de apoio: 11.00 m^2 - pátio exterior: 7.00 m^2
Rés-do-chão (Figura 69)	12 divisões	- sala de pequenos almoços: 50 m^2 - sala de estar: 25.0 m^2 - inst.sanitárias: 6.30 m^2 - receção: 12.20 m^2 - back office/arrumos: 4.6 m^2 - arrumos: 4.6 m^2	- área técnica: 6.91 m^2 - quarto: 26.0 m^2 - inst.sanitárias: 7.10 m^2 - suite: 27.30 m^2 - inst.sanitárias: 6.40 m^2 - área de estar: 11.30 m^2
Piso 1 (Figura 70)	12 divisões	- quarto: 26.60 m^2 - suite: 52.50 m^2 - área de estar: 16.25 m^2 - sala de massagens: 13.00 m^2 - quarto: 25.00 m^2 - 4 quartos: 19.50 m^2 (cada)	- arrumos: 4.50 m^2 - área técnica: 1.80 m^2 - quarto: 20.00 m^2
Piso 2 (Figura 71)	10 divisões	- 6 quartos: 19.50 m^2 (cada) - quarto: 24.00 m^2 - quarto : 22.40 m^2	- quarto: 25.00 m^2 - Sauna: 15.00 m^2
Piso 3 (Figura 72)	9 divisões	- 3 quartos: 25.00 m^2 (cada) - quarto: 22.50 m^2 - 3 quartos : 19.50 m^2 (cada)	- quarto: 20.00 m^2 - quarto: 21.50 m^2
Piso 4 (Figura 73)	2 divisões	- piscina: 35.00 m^2 - área de lazer: 64.57 m^2	

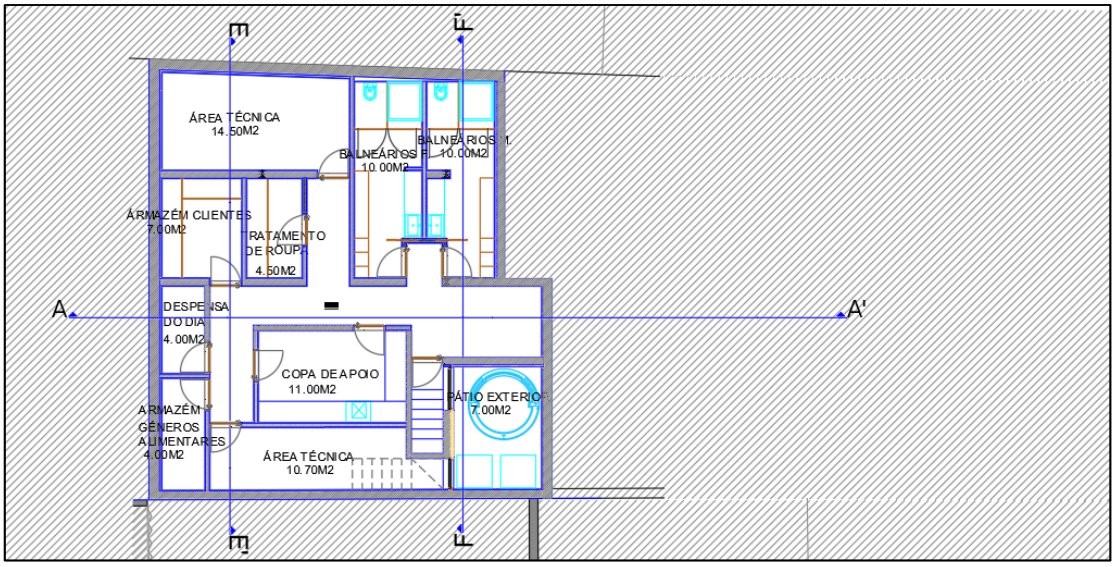


Figura 68: Planta da cave do edifício proposto.

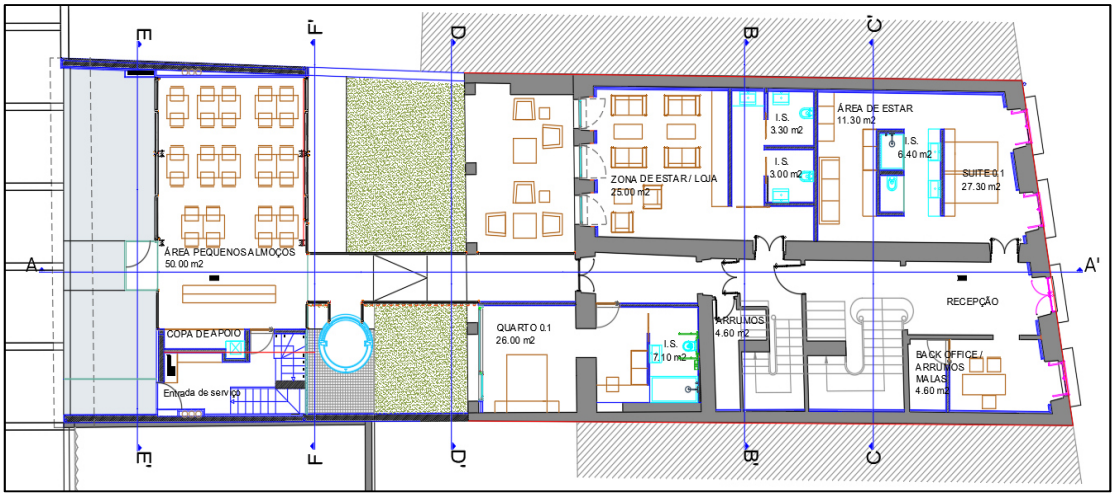


Figura 69: Planta do rés-do-chão do edifício proposto.

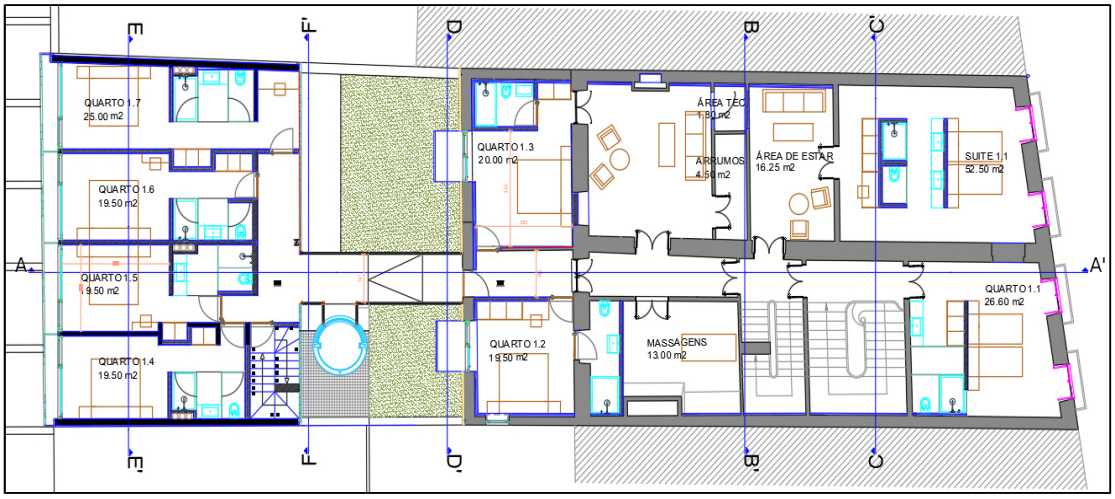


Figura 70: Planta do 1ºpiso do edifício proposto.

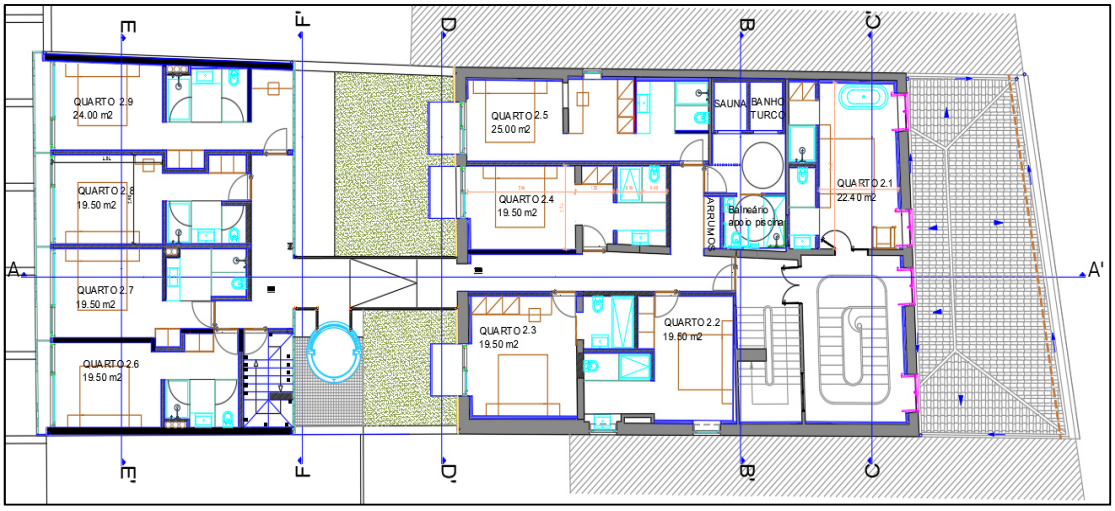


Figura 71: Planta do 2ºpiso do edifício proposto.

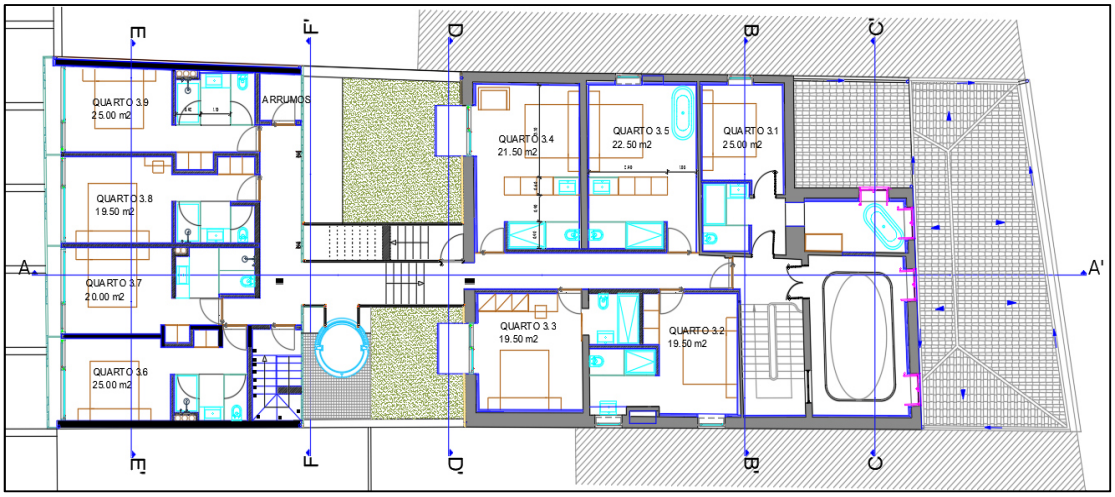


Figura 72: Planta do 3ºpiso do edifício proposto.

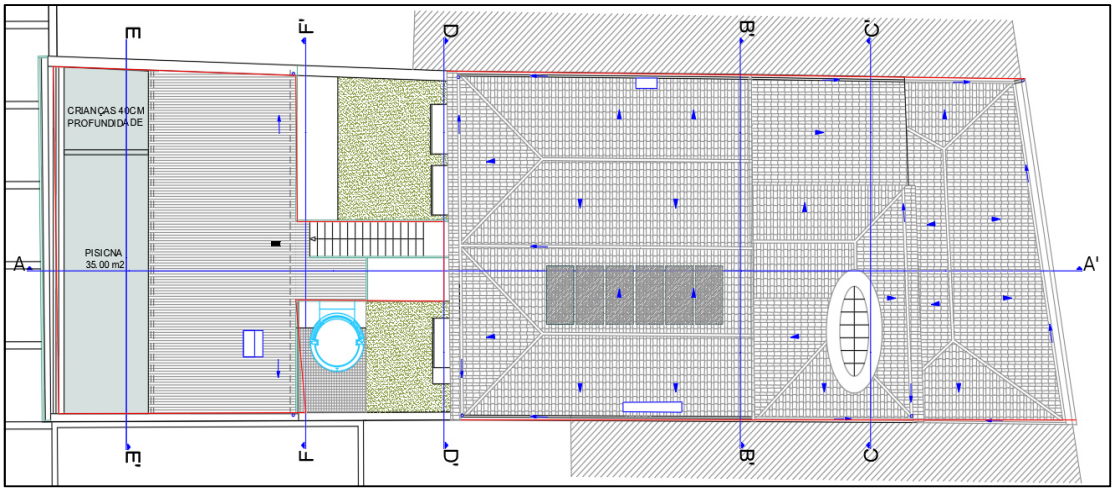


Figura 73: Planta do 4º piso do edifício proposto.

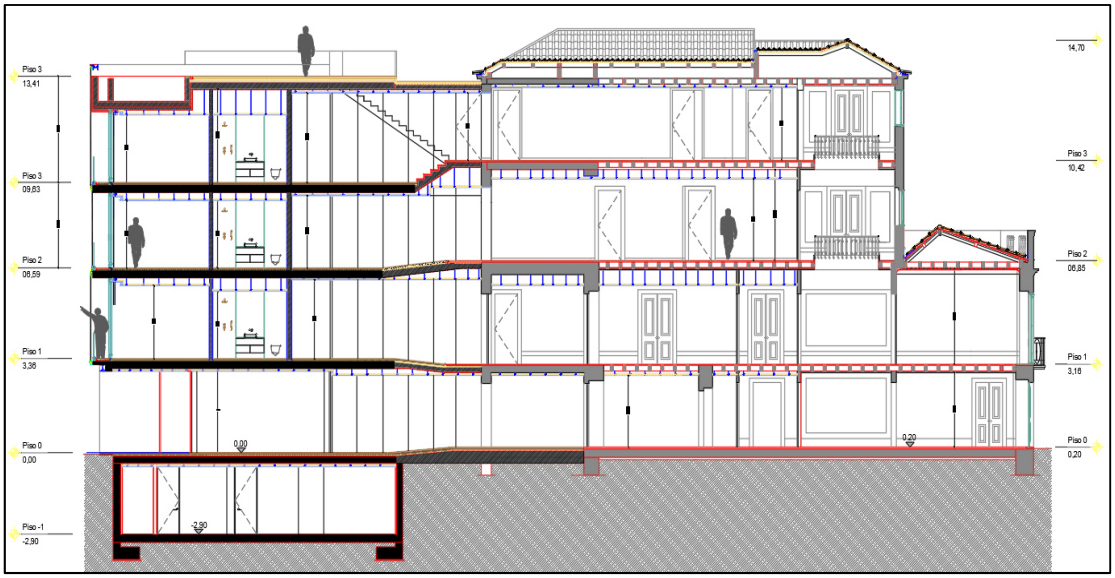


Figura 74: Corte do edifício proposto (A – A').

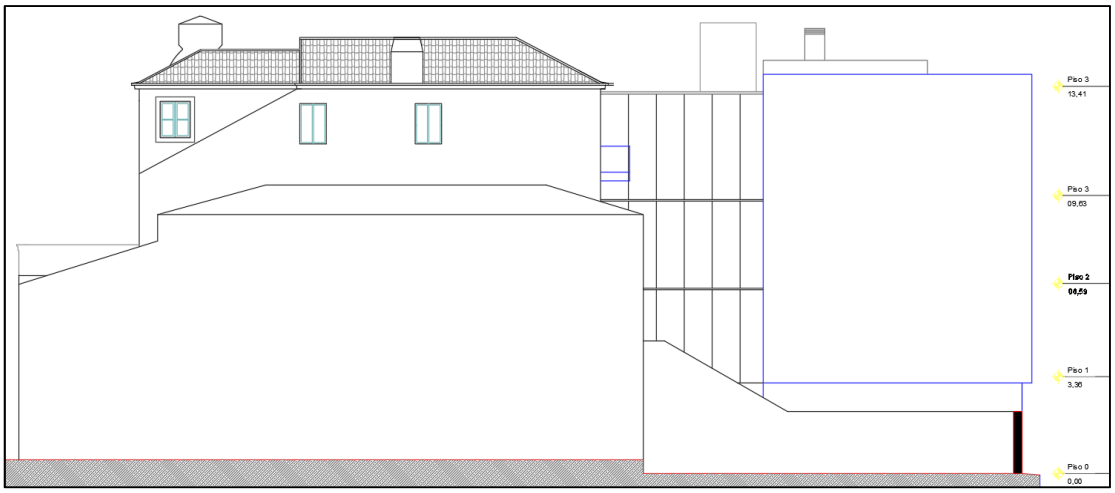


Figura 75: Alçado lateral (poente) do Edifício proposto.

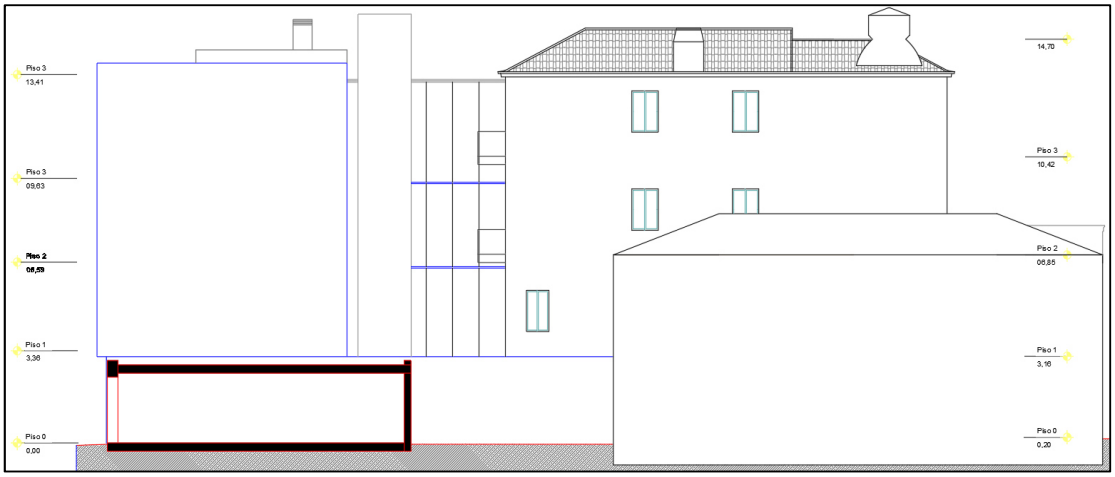


Figura 76: Alçado lateral (nascente) do edifício proposto.

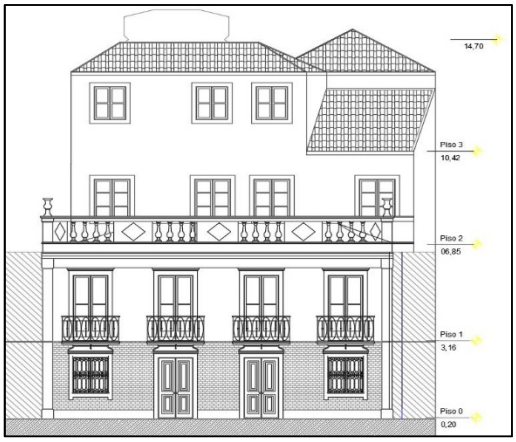


Figura 77: Alçado Norte do edifício proposto.

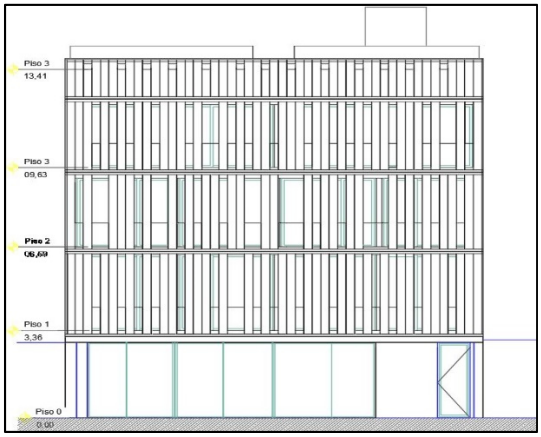


Figura 78: Alçado Sul do edifício proposto (a construir).

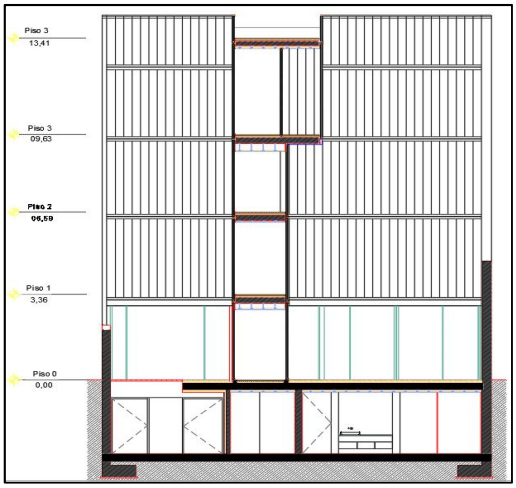


Figura 79: Corte do edifício proposto (a construir, F - F').

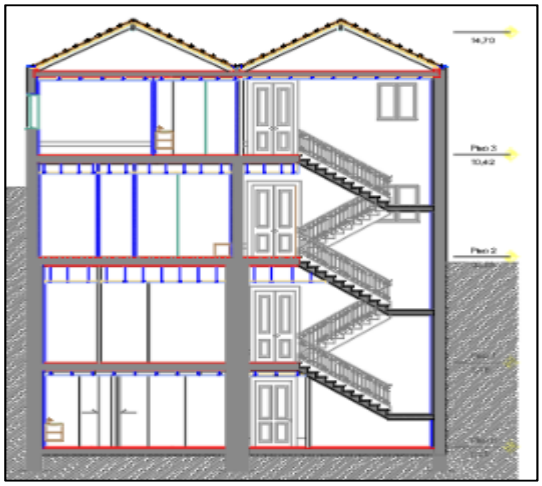


Figura 80: Corte do edifício proposto (edifício existente, B – B').



Figura 81: Corte do edifício proposto (a construir D – D').

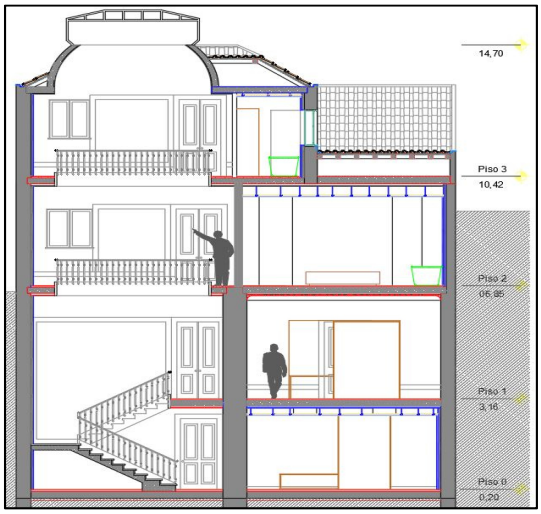


Figura 82: Corte do edifício proposto (edifício existente, C - C').

Relativamente aos arranjos exteriores previstos para o projeto em causa, e uma vez que se pretende reduzir ao máximo a impermeabilização do solo, foram adotados 2 tipos de pavimento (área exterior), além da manutenção do pavimento existente no passeio exterior.

-O pavimento da área exterior do percurso pedonal e automóvel será em cubo de granito de 11 cm e com as guias em granito, de acordo com o desenho existente. A área da galeria será em lajetas de granito iguais à existente no espaço público adjacente.

- O pavimento da restante área exterior será em relva tipo gramão.
- Ao nível dos terraços exteriores os pavimentos propostos são de Deck, na área exterior junto da piscina.

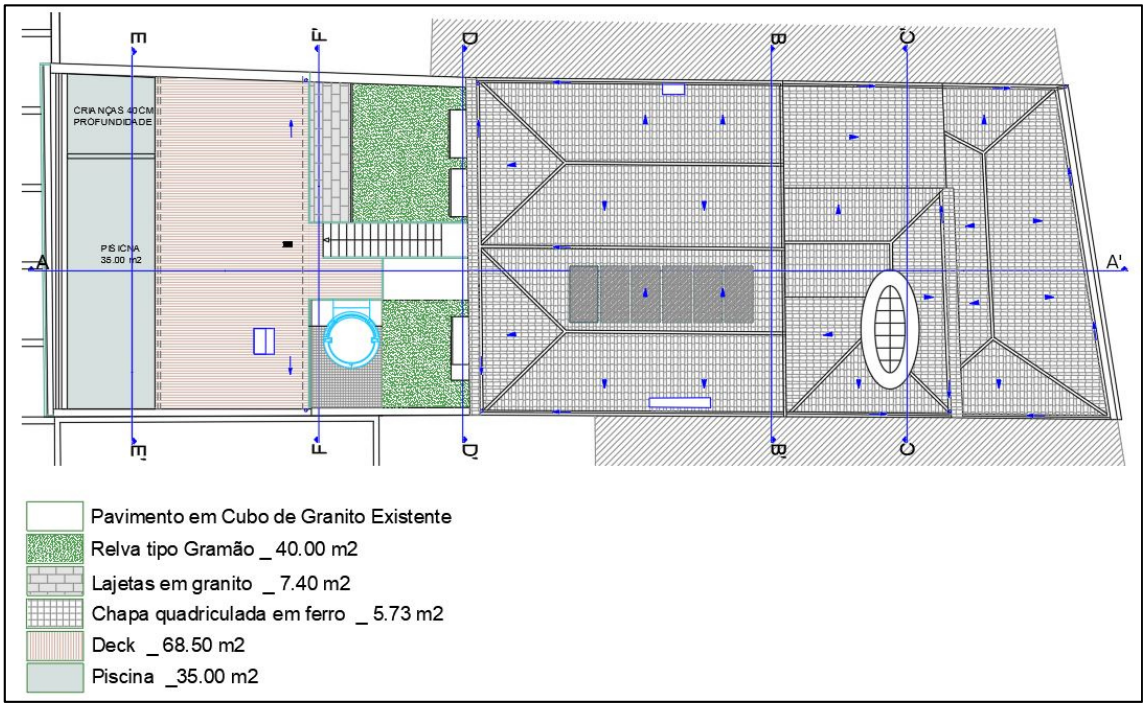


Figura 83: Planta de arranjos exteriores.

Assim, dadas as características do edifício, a intervenção tem como objetivo principal; a formalização e consolidação do edifício existente e do lote/quarteirão em que se insere; cumprir com os alinhamentos relativos às habitações contíguas; garantir a aplicação das normas existentes e contribuir para a harmonia do conjunto e da envolvente.

Julga-se importante referir que o registo arquitetónico adotado se enquadra no contexto urbano, garantindo uma leitura que em conjunto com a restante envolvente confere o ritmo e escala apropriada.

Pretende-se que o edifício esteja contemplado com as medidas contidas na ARU centro histórico de Viana do Castelo.

4.2 - Caracterização construtiva do edifício proposto

4.2.1 - Fundações

As fundações é um capítulo que será definido em capítulos posteriores, contudo as fundações no edifício existente serão mantidas em pedra. No edifico novo a construir serão em betão armado.

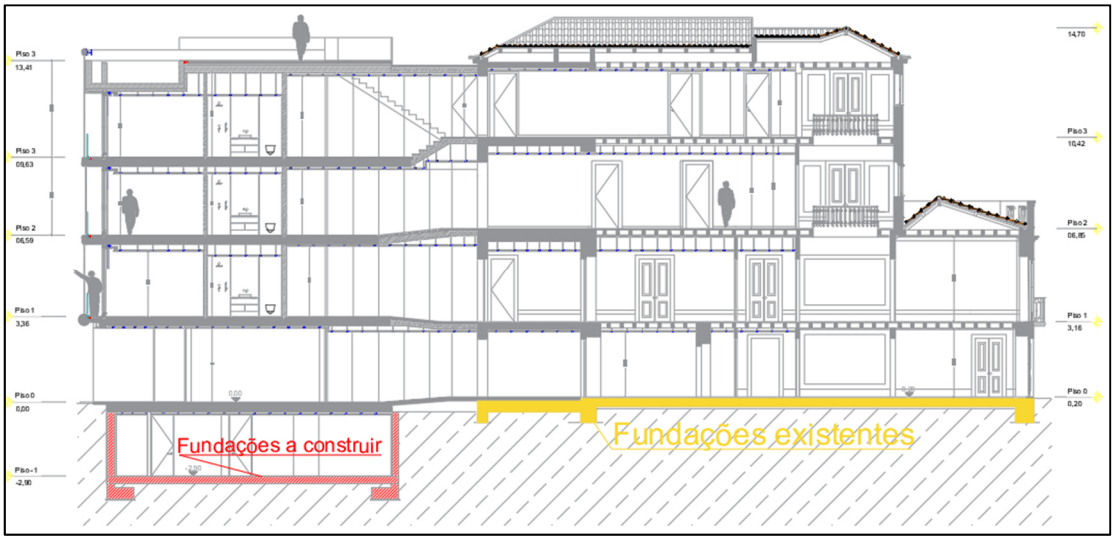


Figura 84: Corte do edifício proposto, com indicação das fundações existentes e a construir.

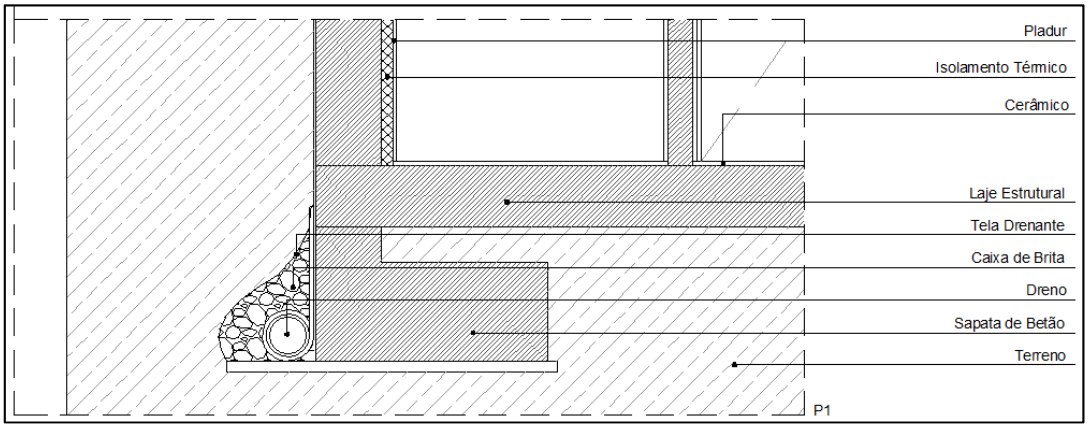


Figura 85: Pormenor da fundação a construir.

4.2.2 - Paredes exteriores

As paredes exteriores do edifício existente serão recuperadas e mantidas em pedra, sendo proposto o isolamento pelo interior com caixa-de-ar e pladur. Os acabamentos dos panos de fachada serão com reboco e pintura. No piso térreo do alçado Norte será mantido o azulejo existente.

Nas paredes exteriores do edifício novo a construir será proposto paredes de alvenaria com isolamento pelo interior, caixa-de-ar e pladur.

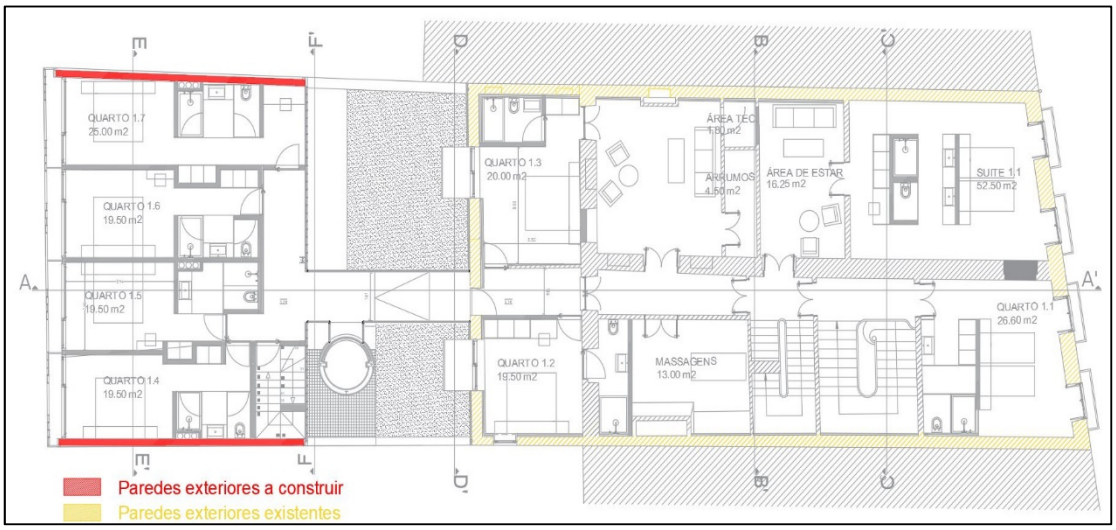


Figura 86: Exemplo da planta do 1º piso do edifício proposto com a indicação das paredes exteriores.

4.2.3 - Paredes interiores

No edifício existente as paredes interiores serão para manter e recuperar, exceto as paredes que serão demolidas.

Nas paredes interiores a construir propõem-se paredes de pladur com isolamento pelo interior, tanto no edifício existente como no edifício novo.

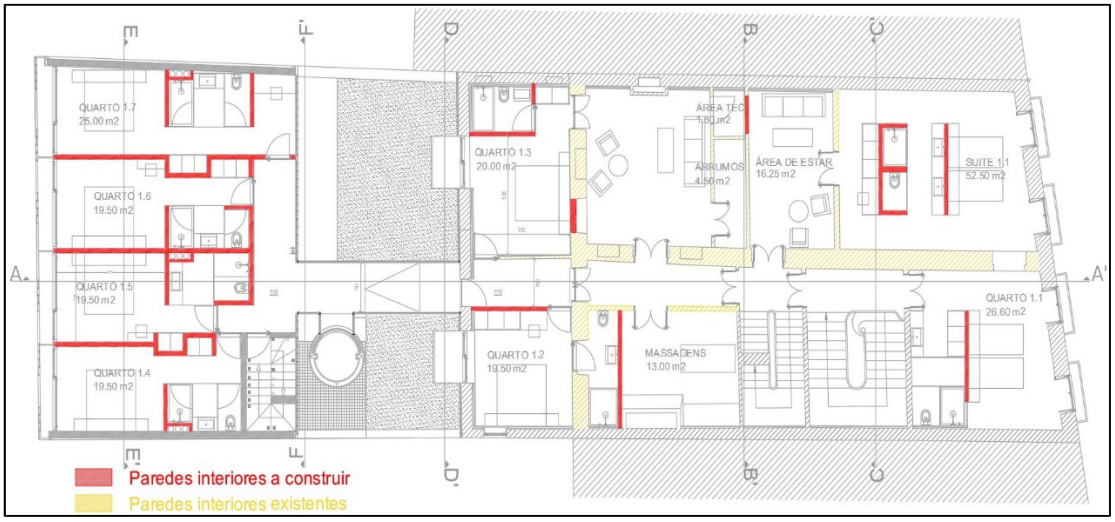


Figura 87: Exemplo da planta do 1º piso com a indicação das paredes interiores a construir.

4.2.4 - Caixilharias

As caixilharias propostas no edifício existente serão em madeira com o mesmo desenho da caixilharia existente, lacadas na cor branca e ao nível do piso térreo as portas serão iguais às existentes na cor verde. Os peitoris das caixilharias do 1º, 2º e 3º piso do edifício existente serão executados em madeira.

Na construção nova será proposto caixilharia em madeira com o mesmo desenho da caixilharia do edifício existente. No alçado norte e sul também será proposto caixilharia em vidro tipo U-Glass.

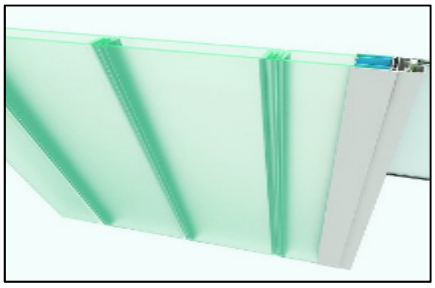


Figura 88: Exemplo de caixilharia com vidro U-Glass.

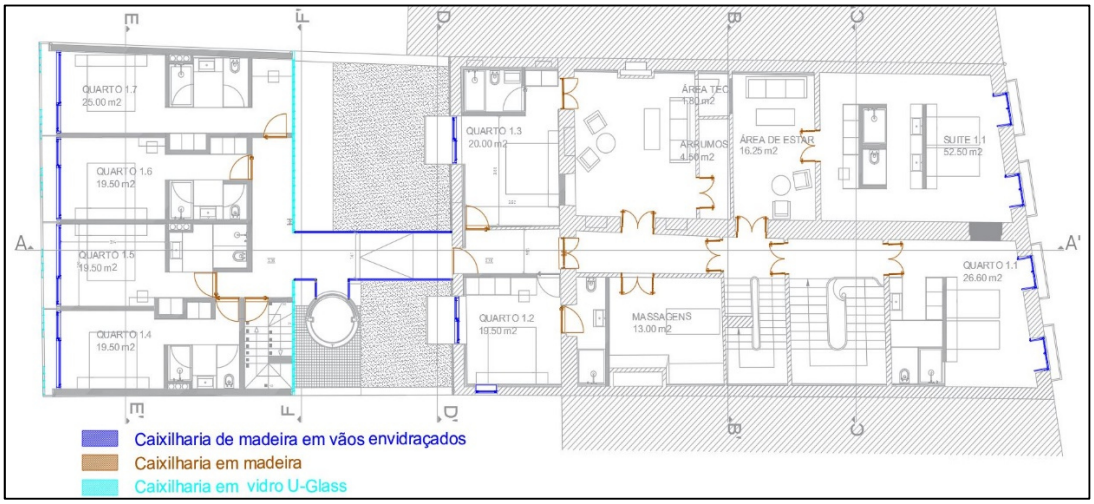


Figura 89: Exemplo da planta do 1ºpiso com a identificação das caixilharias.

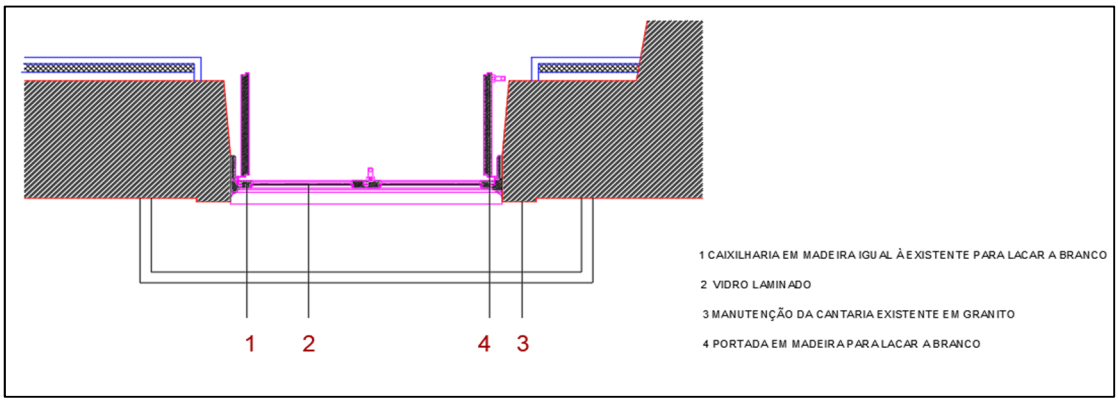


Figura 90: Pormenor (em planta) da caixilharia existente a manter.

4.4.5 - Caixa de escadas

No edifício existente as caixas escadas existentes serão mantidas conforme o existente, fazendo-se apenas a manutenção dos elementos que se encontram em mau estado.



Figura 91: Caixa de escadas a manter (edifício existente).

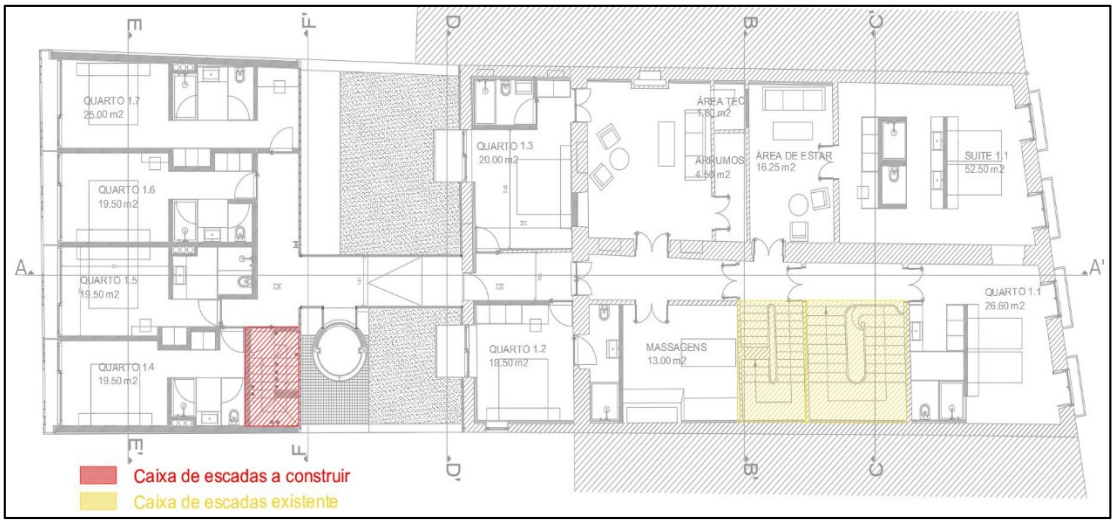


Figura 92: Planta (1ºpiso) com a identificação das caixas de escadas do edifício proposto.

4.2.6 - Pavimentos

Ao nível do sistema construtivo dos pavimentos foi proposto um sistema estrutural em madeira no edifico existente. O soalho e os tetos serão para manter e recuperar.



Figura 93: Teto a manter (edifício existente).

No edifício novo será proposto um sistema estrutural misto de metal e betão, com soalho em madeira e tetos em pladur.

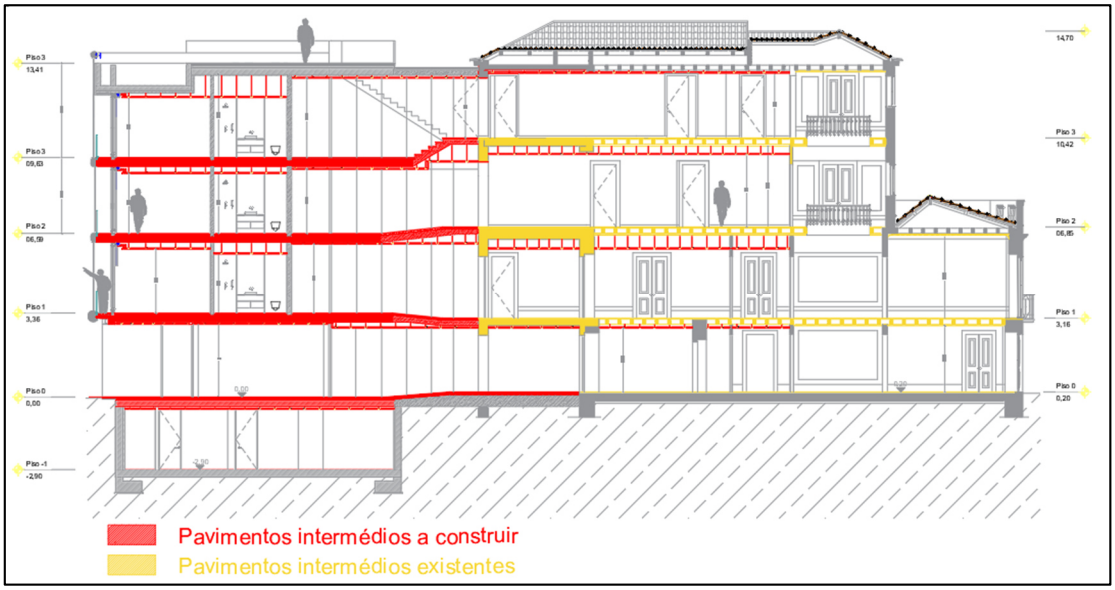


Figura 94: Corte do edifício proposto com indicação dos pavimentos/tetos a construir e existentes.

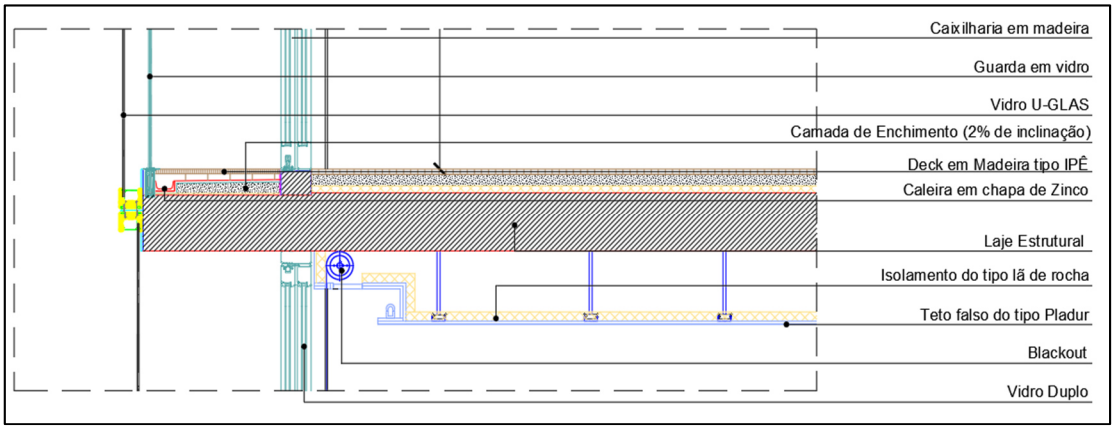


Figura 95:Pormenor da laje de pavimento proposto para o edifício a contruir.

4.2.7 - Cobertura

No edifício existente toda a cobertura será para manter e recuperar, propondo-se o isolamento pelo interior, e substituição de telha cerâmica na cor vermelha.

No edifício novo será proposto cobertura em betão com revestimento em Deck de madeira, e isolamento pelo interior.

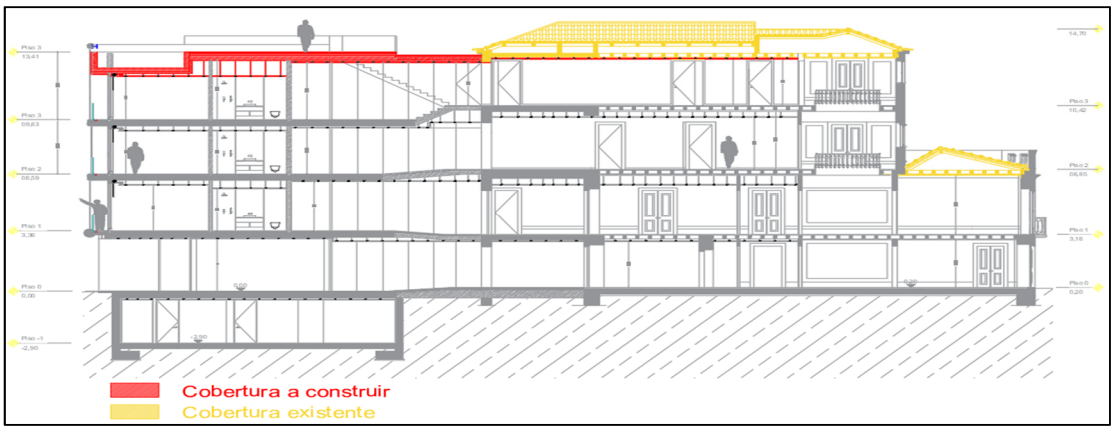


Figura 96: Corte do edifício proposto com identificação da cobertura a construir e cobertura existente a manter.

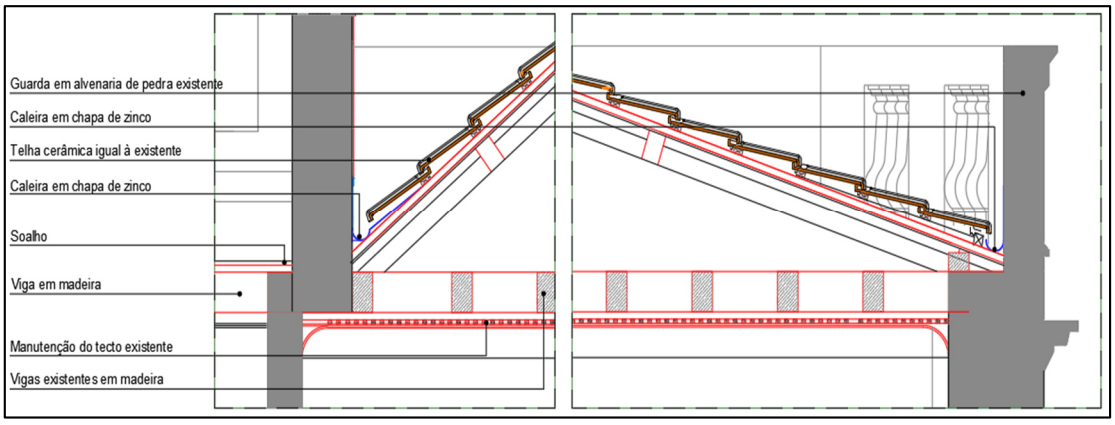


Figura 97: Corte da cobertura do edifício proposto (existente).

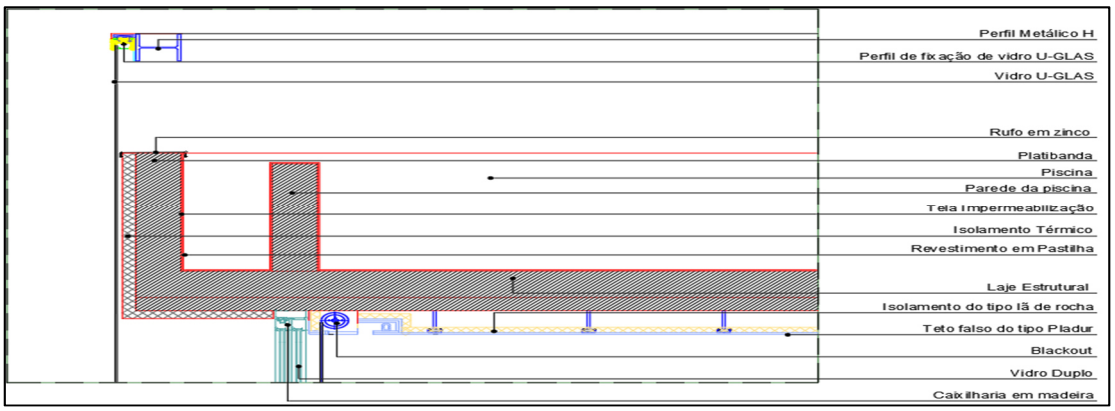


Figura 98: Corte da cobertura do edifício proposto (a construir).

4.2.8 - Claraboia

A claraboia existente no edifício será mantida conforme o desenho original. Fazendo-se apenas a manutenção e substituição dos elementos em mau estado de conservação.



Figura 99 : Claraboia a manter (edifício existente).

4.2.9 - Infraestruturas

Os armários gerais das várias infra-estruturas obrigatórias serão localizados na entrada do lado da Rua José de Brito, conforme se identifica na planta do piso rés-do-chão (Figura 100).

As infraestruturas no edifício existente terão de ser realizadas de acordo com o novo projeto de arquitetura.

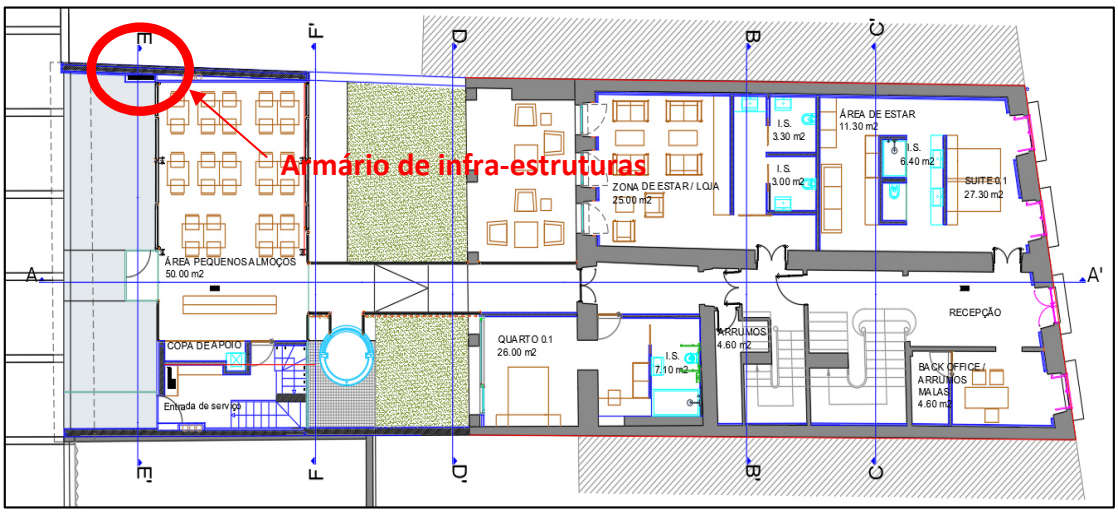


Figura 100: Planta do rés-do-chão do edifício proposto, com indicação da localização do armário de infraestruturas.

4.2.10 - Vertente Ambiental/ Energias

O projeto terá uma preocupação ambiental importante na aplicação de soluções técnicas de apoio à eficiência energética do edifício, tanto ao nível prático do seu funcionamento interno e controlo da energia passiva como aplicação de energias "limpas" para climatização e aquecimento de águas.

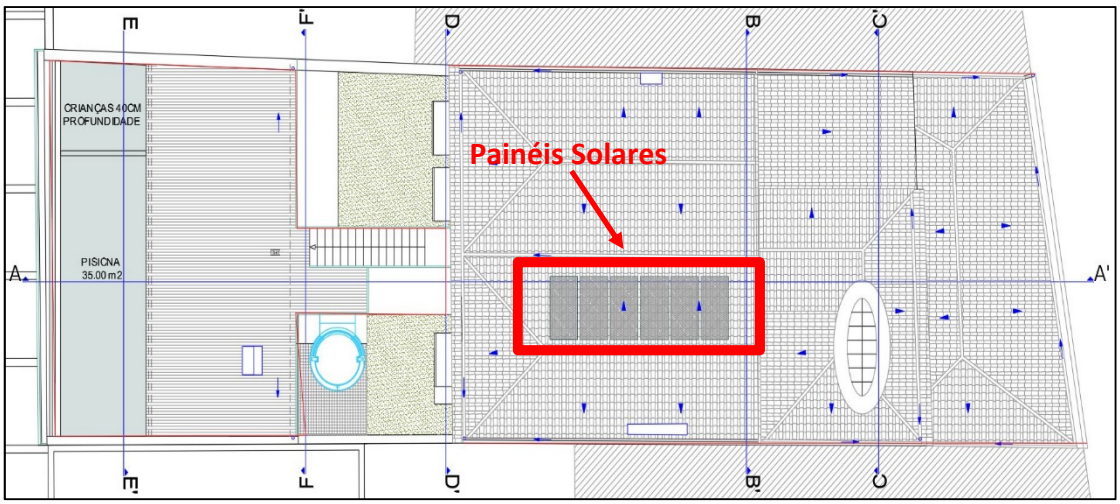


Figura 101: Planta da cobertura do edifício proposto com a localização proposta dos painéis solares.

CAPITULO V – TRABALHOS DE ENGENHARIA IMPLEMENTADOS: INTERVENÇÃO AO NÍVEL DO PROJETO E DA OBRA

5.1 - Gestão da Informação

A realização de projetos de construção civil implica um grande trabalho de equipa, onde cada interveniente tem à partida funções pré-definidas. No entanto, para uma correta realização das tarefas que lhe estão associadas, existe uma forte necessidade de interação entre os vários intervenientes. Torna-se então conveniente a adoção de modelos de informação que permitam esta partilha contínua de informações entre os vários profissionais envolvidos no processo construtivo: donos de obra, arquitetos, engenheiros e empreiteiros. (LÁZARO, 2010)

A gestão da informação na construção é hoje mais facilitada devido ao desenvolvimento da internet e de tecnologias de informação e comunicação, que através da rede global de computadores, auxiliam a comunicação, coordenação e colaboração entre os vários profissionais envolvidos num determinado projeto.

Deste modo, durante os trabalhos realizados no gabinete de engenharia, o aluno teve que conciliar todos os conhecimentos adquiridos durante a licenciatura em engenharia civil e do ambiente, com o caso prático em estudo. Basicamente, grande parte dos trabalhos estiveram focados na realização de projetos de especialidades, contudo existiram outras tarefas onde foi necessário gerir toda informação que engloba um projeto de reabilitação e ampliação de um edifício:

- Estudo da arquitetura (pormenores, memorias descritivas);
- Etapas de licenciamento e prazos a cumprir;
- Etapas de projeto
- Reuniões com o dono de obra
- Medições/orçamentos para concurso
- Ocupação de via pública
- Plano de segurança e Saúde
- Marcações de demolições

5.2 - Caracterização dos projetos de especialidades

5.2.1 - Levantamento das infraestruturas existentes

Para o levantamento de infraestruturas, inicialmente foi requisitado o cadastro para as infraestruturas existentes no local em estudo. Posteriormente efetuou-se uma deslocação ao local para verificar as infraestruturas existentes, abastecimento de água, drenagem de água residuais, drenagem de águas pluviais, gás e eletricidade.

Uma vez que o local em estudo se encontra no centro da cidade de Viana do Castelo, torna-se uma vantagem, pois a cidade de Viana do Castelo está munida de todas as infraestruturas indispensáveis á construção de um edifício, conforme os elementos de cadastro fornecidos pelos serviços camarários. Estes elementos (Figura 102), confirmam a existência de infraestruturas no local, além de fornecerem toda a informação técnica (Figura 103), Figura 104) indispensável á realização de projetos de especialidades, como o tipo de tubagem, pressão, localização e cotas.

1 – Infra-estruturas/serviços existentes:	SIM	NÃO
1.1 – Abastecimento de água	☒	☐
1.2 – Drenagem de águas residuais comunitárias	☒	☐
1.3 – Drenagem de águas residuais pluviais	☒	☐
1.4 – Sistema de Resíduos Sólidos	☒	☐

Figura 102: Extrato do cadastro com Informação dos serviços camarários relativa às infraestruturas existentes no local em estudo.



Figura 103: Cadastro de abastecimento de água para o local em estudo.



Figura 104: Cadastro de drenagem de águas residuais e pluviais para o local em estudo.

Apesar dos elementos de cadastro darem a indicação de que a localização do abastecimento de água é realizado pela rua da Bandeira, verificou-se no local que a rua José de Brito também apresentava um ramal de abastecimento de água (Figura 105, Figura 106), uma vez que existia um contador de água no muro de vedação.

Pela análise deste muro também foi possível verificar que no local existia abastecimento de energia elétrica e um marco de incêndio (Figura 109, Figura 110).

Na Rua da Bandeira verificou-se que existia uma caixa de visita (Figura 108), contudo esta caixa de visita não será considerada, assim como os cabos do abastecimento de energia elétrica presente na fachada (Figura 108), uma vez que o armário de infraestruturas do projeto proposto estará localizado na rua José de Brito.



Figura 105: Rua José de Brito com a localização do contador de água.



Figura 106: Contador de abastecimento de água existente.



Figura 107: Rua José de Brito com a localização das caixas ramais de ligação a águas residuais (AR) e pluviais (AP).



Figura 108: Rua da Bandeira com a localização de energia elétrica (E) e caixa de visita de águas residuais (CV).



Figura 109: Rua José de Brito com a localização de abastecimento de energia elétrica (E), e boca-de-incêndio (BI) de abastecimento de energia elétrica (E), e marco de incêndio (MI).



Figura 110: Rua José de Brito com a localização do marco de incêndio (MI).

5.2.2 - Projeto de Estabilidade

No edifício em estudo apenas foi realizado projeto de estabilidade do edifico a construir, uma vez que no edifício existente os elementos estruturais em madeira, pedra e betão armado, serão para manter, e eventualmente ser prevista a sua substituição por elementos semelhantes nas dimensões e na natureza do material.

Relativamente a estrutura projetada para o edifício a construir, a solução adotada foi uma estrutura mista, com betão armado e perfis metálicos, de modo a cumprir o projeto de arquitetura.

O edifício a construir terá uma estrutura porticada em betão armado C 30-37 com aço em varões A500, sendo formada por fundações, lajes maciças, vigas, muros e pilares.

A estrutura metálica é porticada com aço fe430 (s275), sendo formada por pilares, vigas, e madres em perfis da serie HE, IPE, UPE. Na união das lajes maciças com os pilares metálicos serão usados rigidificadores com parafusos.

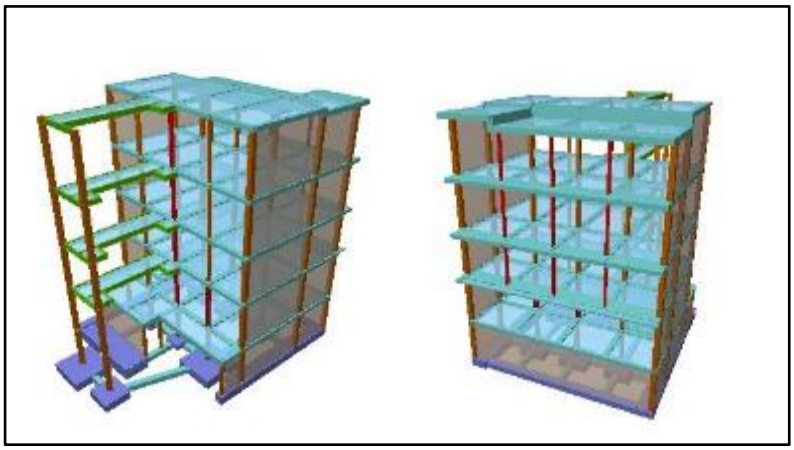


Figura 111: Estrutura 3D do edifício novo a construir.

Os esforços nas diferentes secções da estrutura, foram determinados através de um programa de cálculo automático de estruturas e de betão armado CYPECAD.

Quanto ao esquema estrutural as vigas de um ou mais tramos são encastradas nos pilares servindo de suporte, ou simplesmente como cintas, conferindo maior rigidez ao conjunto. Os pilares da estrutura são fundados em sapatas de betão armado, assentes em betão simples de regularização, que simultaneamente realizam a degradação no terreno de cargas transmitidas.

Quanto ao solo onde apoiam as sapatas de fundação, foi considerado para o cálculo uma capacidade resistente do solo de 0, 25 Mpa, uma vez que não existia um estudo geotécnico

do local em estudo, contudo este valor devera ser conferido no início dos trabalhos de escavação.

Os regulamentos aplicados para o dimensionamento da estrutura foram:

- Regulamento de Estruturas de Betão armado e pré-esforçado, (R.E.B.A.P.)
- Regulamento de Segurança e ações para estruturas de edificações e pontes, (R.S.A)
- Regulamento de Betão e Ligantes Hidráulicos, (R.B.L.H.)

As solicitações consideradas foram as seguintes:

- Cobertura/piscina: 3.0 a 9.0 KN/m^2
- Lajes de tecto: 2.0 KN/m^2
- Terraços acessíveis: 2.0 KN/m^2
- Lajes de piso: 2.0 KN/m^2

Para o recobrimento de armaduras foi considerado 5,0 cm para elementos enterrados, e 3,0 cm para os restantes elementos.

Posteriormente, com o arranjo dos desenhos extraídos do software CYPE, obtém-se as plantas (Figura 112, Figura 113) e cortes da estrutura do edifício, assim como os pormenores (Figura 114, Figura 115) das ligações estruturais vigas/pilares e vigas/lajes.

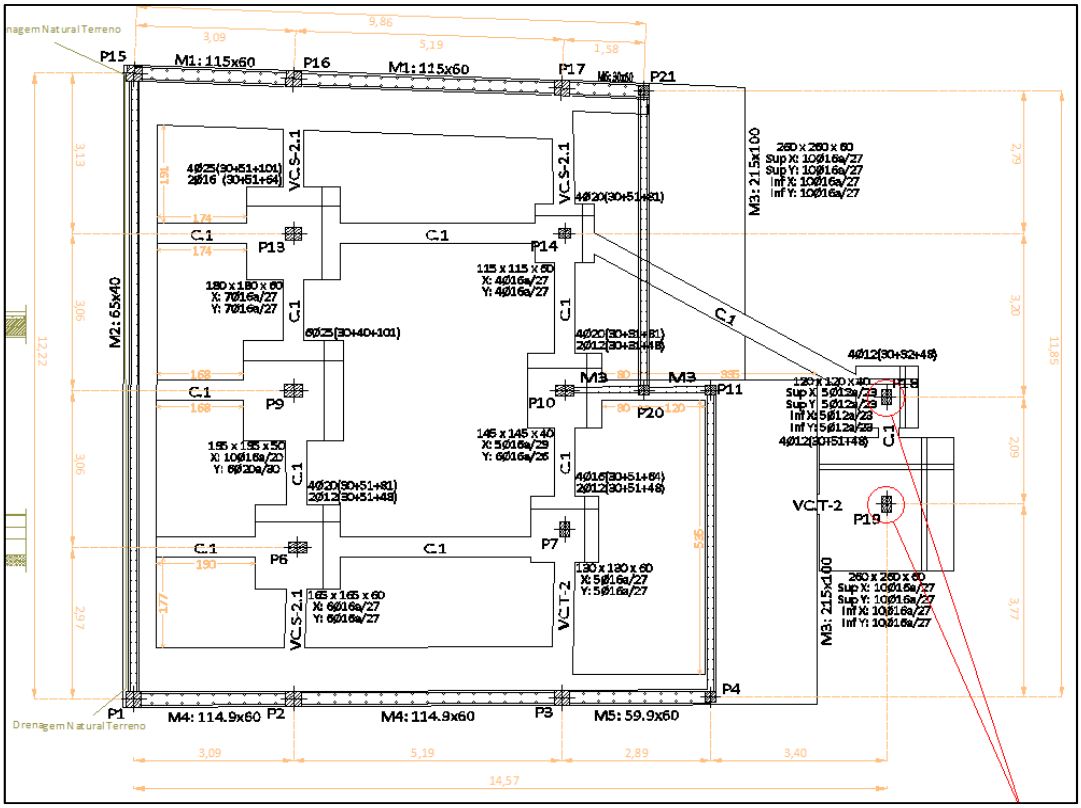


Figura 112: Exemplo da planta de fundação do edifício a construir.

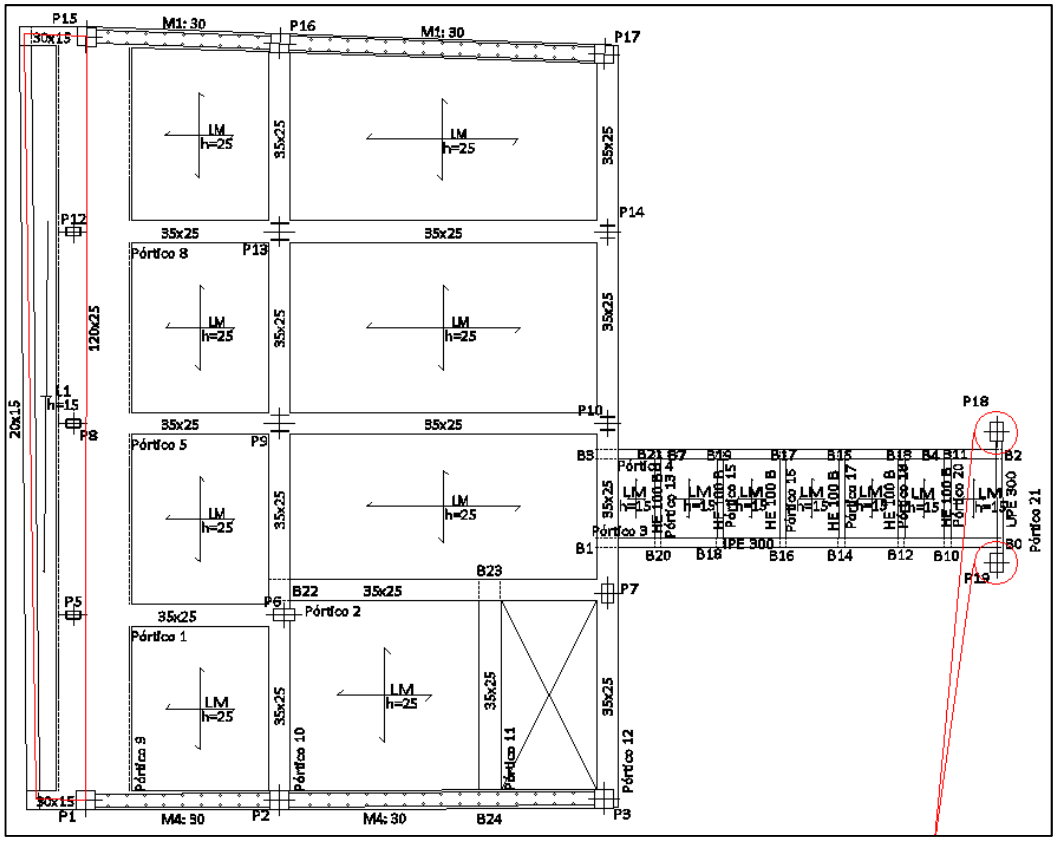


Figura 113: Exemplo da planta de elementos estruturais do piso 1.

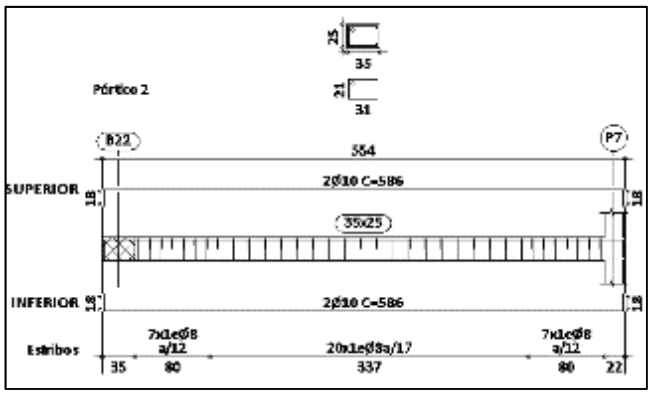


Figura 114: Exemplo de corte de um pórtico de betão armado.

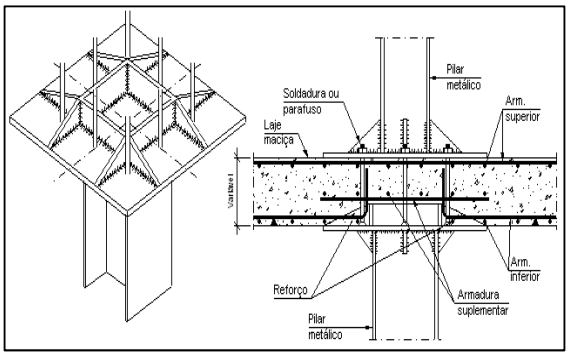


Figura 115: Exemplo do pormenor da ligação da laje de betão armado com pilares metálicos e rigidificadores.

5.2.3 - Projeto de Abastecimento de água

É a rede responsável pelo abastecimento de água potável ao utilizador do edifício, e o seu dimensionamento deve ser coordenado com os projetos de estruturas e arquitetura antes apresentados nos capítulos anteriores. A rede foi dimensionada de acordo com o regulamento em vigor, e com as necessidades de conforto para o utilizador. Para este estudo teve-se em conta a existência da rede pública, a respetiva localização, e os seus níveis de pressão máxima e mínima (cadastro), o tipo e número de dispositivos de utilização e o grau de conforto pretendido.

Para o dimensionamento deste projeto recorreu-se ao software CYPE e ao software AutoCad. Todo o dimensionamento da rede de abastecimento de água foi realizado sem nenhum aproveitamento da tubagem existente, uma vez que esta encontrava-se bastante deteriorada.

Como já foi referido anteriormente no projeto de arquitetura, o edifício em estudo será um hotel com 24 quartos, pelo que a rede dimensionada terá que satisfazer 30 pessoas, entre hóspedes e funcionários.

Conforme descrito no cadastro fornecido pelos serviços camarários, a pressão mínima disponível na Rua da Bandeira é de 26 m.c.a. (2,6 kgf/cm^2). Esta pressão é usada para o correto dimensionamento da rede em questão, e varia em função da cota do terreno.

De acordo com o regulamento, os valores de pressão da água devem variar entre 15 e 30 m.c.a., para que se atinja um conforto médio para o utilizador e que haja uma maior durabilidade dos materiais constituintes das redes.

Em concordância com o projeto de arquitetura colocou-se um contador de água no armário de infraestruturas situado na rua José de Brito, sendo que o contador contem uma válvula de seccionamento a jusante e uma válvula anti-retorno a montante.

As tubagens de água fria e de água quente serão em polietileno reticulado (PEX), sendo a tubagem de agua quente composta por mangas de proteção em polietileno termoestabilizado. Optou-se por utilizar este material por ser uma tubagem flexível, que permite uma instalação sem o uso de conexões tipo cotovelos/joelhos, permitindo deste modo menor perda de carga no cálculo hidráulico. A fácil manutenção desta tubagem é outra vantagem, uma vez que a substituição não implica a abertura de roços.

Optou-se por embutir as tubagens sempre que possível nos pavimentos de forma a ocultar as tubagens.

Será criada em cada quarto ou compartimento, uma caixa PEX, que irá receber a tubagem proveniente dos ramais principais de água quente e fria a distribuir pelos equipamentos de consumo de água.

Para minimizar os trabalhos a realizar, a tubagem de água quente acompanhará sempre a tubagem de água fria, garantindo um afastamento de 5 cm.

Os ramais principais de água quente e fria serão distribuídos ao longo do corredor de cada piso situado entre o edifício novo e existente, derivando para caixas PEX em cada quarto ou compartimento. Será ainda criado uma tubagem para a recirculação de água quente de modo a evitar desperdício de água. Em cada piso os ramais principais serão alimentados por colunas montantes independentes de modo a existirem menos perdas de carga.

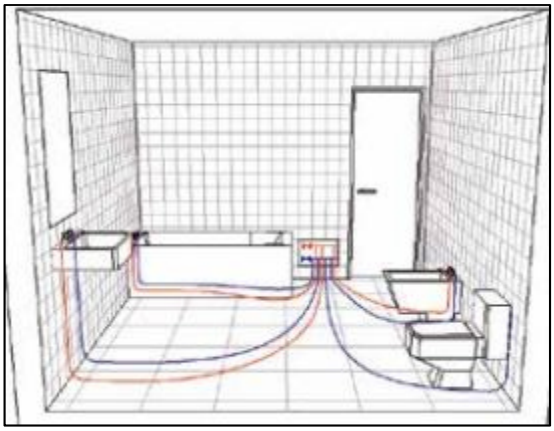


Figura 116: Esquema de instalação da tubagem PEX, com caixa coletora.

Para assegurar o isolamento da instalação do espaço sanitário da cozinha, das máquinas de lavar, das bacias de retrete e do sistema de aquecimento de água sanitária, devem ser colocadas válvulas de seccionamento, quer nas redes de água quente quer nas redes de água fria, de maneira a que ocorra um normal funcionamento das redes sanitárias.

Considerou-se que todos os aparelhos com alimentação de água fria e quente possuem torneiras misturadoras.

Os caudais instantâneos considerados para cada aparelho são os que contam do Anexo do Regulamento Nacional.

Tabela 5: Caudais Instantâneos

- Banheira (BA)	0.25 l/s
- Bacia de retrete (BR)	0.10 l/s
- Bidé (BD)	0.10 l/s
- Chuveiro (CH)	0.15 l/s
- Lava louça (LL)	0.20 l/s
- Lavatório (LV)	0.10 l/s
- Maquina Lava Louça (MLL)	0.15 l/s
- Maquina Lava Roupa (MLR)	0.20 l/s
- Boca de rega ou de lavagem ø 15mm	0.30 l/s

O dimensionamento deve ser feito de maneira a que não se atinja uma velocidade excessiva e/ou pressões elevadas, pois estes poderão originar fontes de vibração que se propagam pela água e tubagens, e consequentemente causar desconforto ao utilizador.

Desta forma, é necessário limitar a velocidade da água num intervalo entre 0,5 e 2 m/s, e os níveis de pressão deverão manter-se entre 15 m.c.a. e 30 m.c.a. .

As redes de abastecimento em cada piso são iguais em relação ao desenho da rede.

A rede de abastecimento entra pela área de pequenos-almoços situada no rés-do-chão do edifício a construir. Esta liga-se então a um ramal de ligação embutido no pavimento até

chegar a uma parede, por onde a tubagem irá descer á área técnica situada no piso da cave. Nesta área, serão colocados dois depósitos de água para regularização do caudal, com capacidade de 2000 e 1000 litros, com um grupo hidropressor situado a jusante, uma vez que a pressão na rede considerada para o cálculo foi a pressão mínima fornecida no cadastro (26 m.c.a.), sendo que, este valor não garante a pressão mínima no ponto de consumo mais distante (5 m.c.a.).

Na área técnica vai proceder-se à instalação de uma caldeira a gás para aquecimento de águas quentes com bomba de recirculação de água quente. Depois, todas as colunas montantes sobem até aos pisos rés-do-chão,1,2,3, e cobertura, onde alimentarão os ramais principais situados no corredor de cada piso.

O abastecimento da piscina não foi considerado para o cálculo uma vez que este abastecimento será realizado através dos bombeiros.

Depois de definida a solução da rede abastecimento, procede-se ao cálculo da rede hidráulica, através do software Cype.

Com os desenhos obtidos através do software, procede-se ao arranjo de forma a existir uma fácil interpretação das soluções adotadas na rede de abastecimento de água (Figura 117, Figura 118, Figura 119).

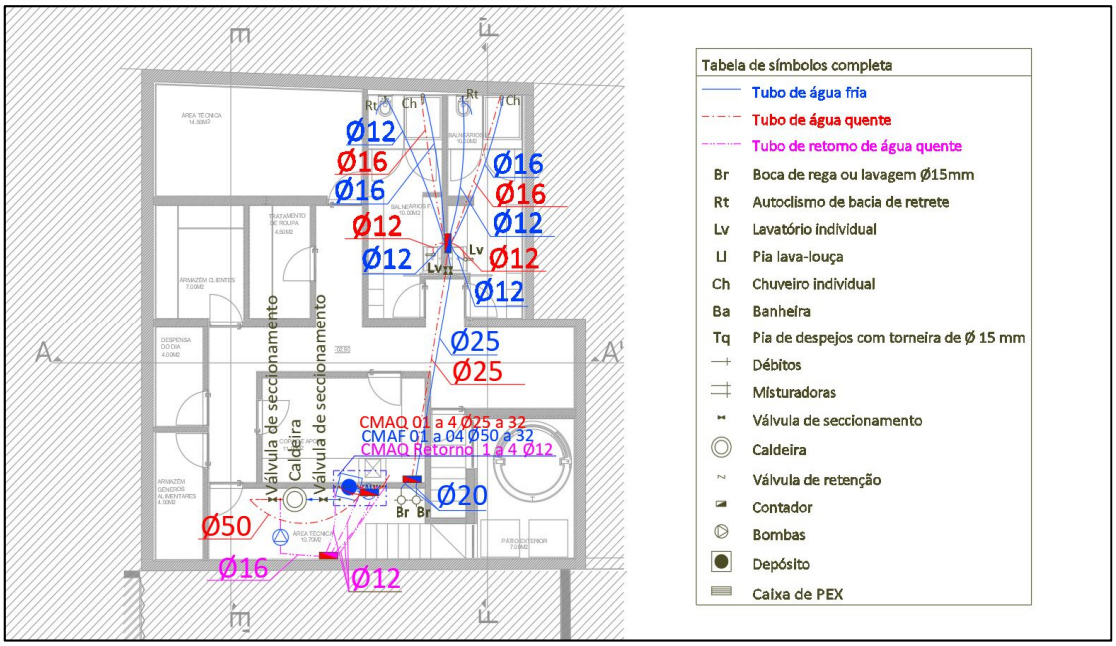


Figura 117: Exemplo da rede de abastecimento de água na cave do edifício novo a construir.



Figura 118: Exemplo da rede de abastecimento de água no 2ºpiso do edifício proposto.

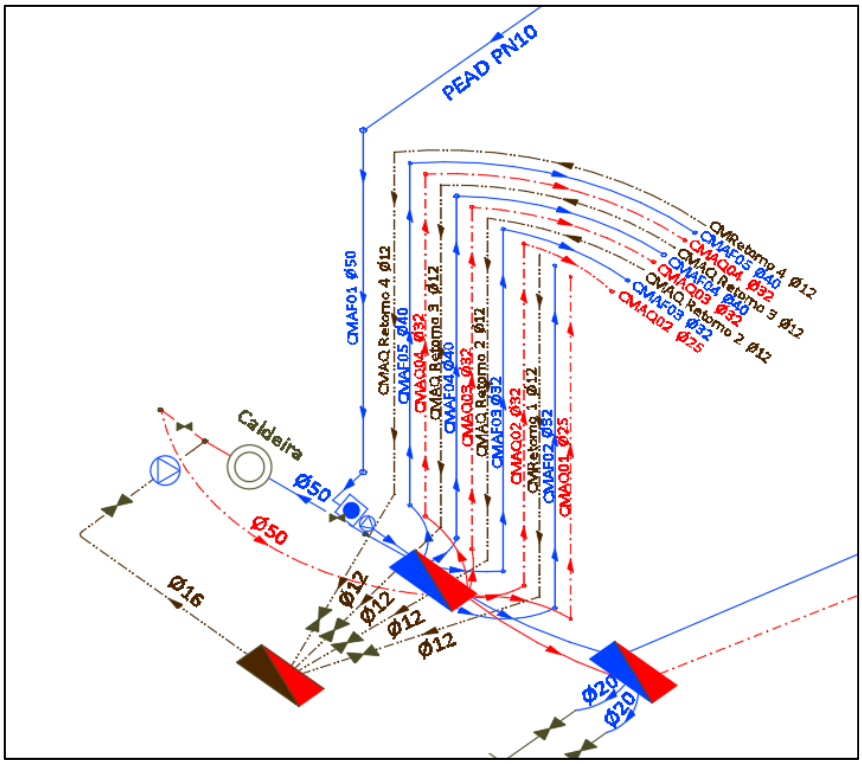


Figura 119: Exemplo do 3D do piso da Cave.

5.2.4 - Projeto de drenagem de águas residuais

Neste subcapítulo apresenta-se o dimensionamento das redes interiores de drenagem de águas residuais. O projeto da rede de drenagem de águas residuais, deve ser desenvolvido de

forma a garantir a captação e a condução das águas prediais aos coletores e posteriormente às redes de tratamento das águas.

Na conceção deste projeto, devem-se ter em conta os seguintes aspetos:

- Adotar um sistema de ventilação, que impeça a existência de cheiros indesejáveis;
- Dimensionar a rede de modo a obter o grau de conforto pretendido, de modo a que os ruídos provenientes das tubagens sejam baixos;
- Assegurar que a rede está dimensionada de maneira a não acontecerem contaminações na rede de distribuição de água para consumo humano;
- Garantir uma rede que seja de fácil acessibilidade e desobstrução, de maneira a garantir o rápido escoamento das águas residuais, adotando um correto traçado e escolha da localização dos equipamentos;
- Decidir onde localizar o ponto de ligação à rede pública, pois é um dado imposto pela rede pública, constituindo assim uma condicionante para o dimensionamento da rede;
- Conhecer e identificar a rede pública no local, no sentido de conhecer o sentido de escoamento e a topografia do arruamento.

De referir, que todo o dimensionamento da rede de drenagem de águas residuais foi realizado sem nenhum aproveitamento da tubagem existente, uma vez que esta encontrava-se bastante deteriorada.

A rede em questão, inicia-se por ramais de descarga individuais e coletivos, que são ligados aos tubos de queda. No caso do R/C, os ramais de descarga são diretamente ligados a caixas de visita, e posteriormente aos coletores prediais. Os ramais de descarga presentes na cave são ligados até uma caixa de bombagem que se encontrará sob o piso da cave, posteriormente as águas residuais serão bombeadas para uma caixa dissipadora de energia ao nível do rés-do-chão de forma a existir uma cota de descarga superior á caixa ramal de ligação fornecida no cadastro (-1.26 m). Assim será adotado um sistema misto, em que a recolha de águas dá-se a um nível superior da soleira da câmara de ramal ligação por meio da gravidade para os pisos do hotel e a um a nível inferior por bombagem para a zona da cave.

Os tubos de queda foram dimensionados de maneira a que se possa assumir uma ventilação do tipo primária. Os coletores prediais, estabelecidos no R/C, são todos conduzidos para uma caixa de visita antes de ser efetuada a ligação á caixa ramal de ligação. Esta ligação dá-se a uma profundidade de -1,26 m em relação á cota da tampa.

A escolha do material a usar nas tubagens, foi feita de forma a escolher um material que contenha um polímero que se adeque á temperatura da água a transportar, optando-se desta

forma por escolher tubos em PVC (Policloreto de Vinilo).

a) Ramais de descarga

Os ramais de descarga individuais são os tubos responsáveis por conduzir os esgotos efluentes provenientes dos aparelhos sanitários (lavatórios, bidés, banheiras, máquina de lavar roupa e ralo) até às caixas de reunião. Estes serão executados em PVC rígido, na classe de pressão PN10, com os diâmetros constantes obtidos no cálculo através do software CYPE, considerando como premissa que o dimensionamento dos ramais de descarga serão para um escoamento a secção cheia. Os dos ramais de descarga responsáveis por levar as águas residuais provenientes das máquinas de lavar louça e/ou do lava loiças terão de ser, no entanto executados em PVC de classe de pressão PN16, para terem capacidade de absorverem a temperatura das águas de descarga mais elevadas.

Os ramais de descarga provenientes da bacia de retretes são uma exceção, pois estes devem ser diretamente ligados ao tubo de queda ou coletor predial, o que implica a existência de dois tubos de queda e de dois coletores prediais, um para a recolha de águas negras (provenientes da bacia de retrete) e outro para recolha de águas de sabão. De acordo com a tabela 6, adotar-se-á um diâmetro igual a 90 mm para o ramal de descarga (diâmetro mínimo).

Tabela 6: Diâmetros mínimos dos ramais de descarga.

Aparelho	Sigla	Diâmetro mínimo de Ramal de Descarga (mm)
Lavatório	Lv	40
Bidé	Bd	40
Banheira	Ba	40
Chuveiro	Ch	40
Bacia de Retrete	Br	90
Pia Lava-Louça	Ll	50
Máquina Lava-Louça	Ml	50
Máquina Lava-Roupa	Mr	50

De forma a evitar a existência de maus cheiros todos os aparelhos sanitários devem possuir um sistema de sifonagem, o mais próximo possível do respetivo aparelho, sendo que o mesmo diâmetro não deve ser inferior aos indicados na tabela seguinte.

Tabela 7: Diâmetros mínimos dos sifões.

Aparelho	Diâmetro Mínimo (mm)	Fecho Hídrico (mm)
Lavatório	30	50
Bidé	30	50
Banheira	30	50
Chuveiro	30	50
Bacia de Retrete	Incorporado	50
Pia Lava-Louça	30	50
Máquina Lava-Louça	30	50
Máquina Lava-Roupa	30	50

Os ramais de descarga coletivos são aqueles que conduzem as águas residuais desde a caixa de reunião até ao tubo de queda, ou até aos coletores prediais se os ramais se localizarem em piso rés-do-chão. O diâmetro destes ramais nunca poderá diminuir no sentido do escoamento, pelo que se deverá manter o diâmetro se possível ou aumentar o valor deste.
No dimensionamento dos ramais coletivos será considerado um escoamento a meia secção.

b) Tubos de queda

Como dito anteriormente, os tubos de queda são canalizações verticais que conduzem as águas provenientes dos ramais de ligação até ao coletor predial. A ligação entre os ramais e o tubo de queda é realizada através de forquilhas. Estes serão embutidos nas paredes, e na base deste tubo deverá ser efetuado um reforço das curvas de forma a evitar possíveis fissuras devido ao impacto das descargas. Na base de alguns tubos de queda existirá uma boca de limpeza quando a ligação entre o tubo de queda e o coletores predial seja superior a 10 vezes o diâmetro, conforme o artigo 233 (DL 23/95).
Deve proceder-se ao correto dimensionamento do tubo de queda, tendo em atenção o cumprimento das taxas de ocupação entre 1/5 e 1/7, para evitar a eclosão de ruídos, entupimentos e destruição dos fechos hídricos dos sifões. Todos os tubos de queda deverão ser prolongados até á cobertura para permitir a ventilação dos mesmos.
A escolha do material também deverá ser ponderada, com caraterísticas absorventes com paredes não muitos finas de maneira a evitar a produção de ruídos. Estes tubos serão isolados com um material isolante, com o intuito de absorver ruídos que esta conduta possa gerar. Os tubos serão executados em PVC rígido, para uma pressão de serviço de PN10.

c) Coletores Prediais

É a tubagem horizontal responsável por conduzir as águas residuais provenientes de tubos de queda, de ramais de descarga e de condutas elevatórias existentes, até à rede pública. Os coletores prediais serão colocados ao nível do rés-do-chão, de maneira a que as águas residuais provenientes da cave possam ser drenadas com o auxílio de uma bomba. A bomba drena estas águas para uma caixa dissipadora de energia, antes ser realizada a drenagem na caixa de ramal de ligação que se encontra a uma cota de 1,26 m, na rua José de Brito. No entanto as águas residuais provenientes dos pisos elevados serão conduzidas até à câmara ramal de ligação por gravidade, respeitando sempre a distância máxima de 15 metros permitida entre caixas de visita, conforme o artigo nº249 do DL 23/95.

A tubagem será executada em PVC rígido, com uma classe de pressão PN10, com as inclinações especificadas no respetivo mapa de cálculos obtido no Software CYPE.

d) Bomba

Foi necessário colocar uma bomba na cave para drenar as águas residuais provenientes da instalação sanitária e da lavandaria. Visto que a caixa da rede pública se encontra a uma cota de -1.26 m, torna-se impossível drenar os resíduos por gravidade, pelo que os resíduos serão elevados com o auxílio de um grupo elevatório, que conduzirá os resíduos para uma caixa de visita situada no rés-do-chão, sendo que esta caixa irá funcionara como uma caixa dissipadora de energia, uma vez que também reúne resíduos de outros pisos. Neste tipo de sistema é muito importante utilizar um sistema de sifonagem invertida, para que fique impossibilitada a inversão do escoamento, quando o grupo de elevação se encontre desligado. A bomba localiza-se num poço de bombagem situado na cave, mais precisamente ao nível da fundação, para que os resíduos afluentes dos ramais de descarga provenientes da lavandaria e das instalações sanitárias, possam ser bombados até ao coletor predial, visto que estes não podem ser descarregados por gravidade. No poço de bombagem foi também colocado um tubo de ventilação que se prolongara ate á cobertura de modo a ser realizada a ventilação do poço.

Após a definição das soluções adotadas na rede de drenagem de águas residuais, procede-se ao acerto dos desenhos obtidos através programa de cálculo CYPE (Figura 120, Figura 121, Figura 122).

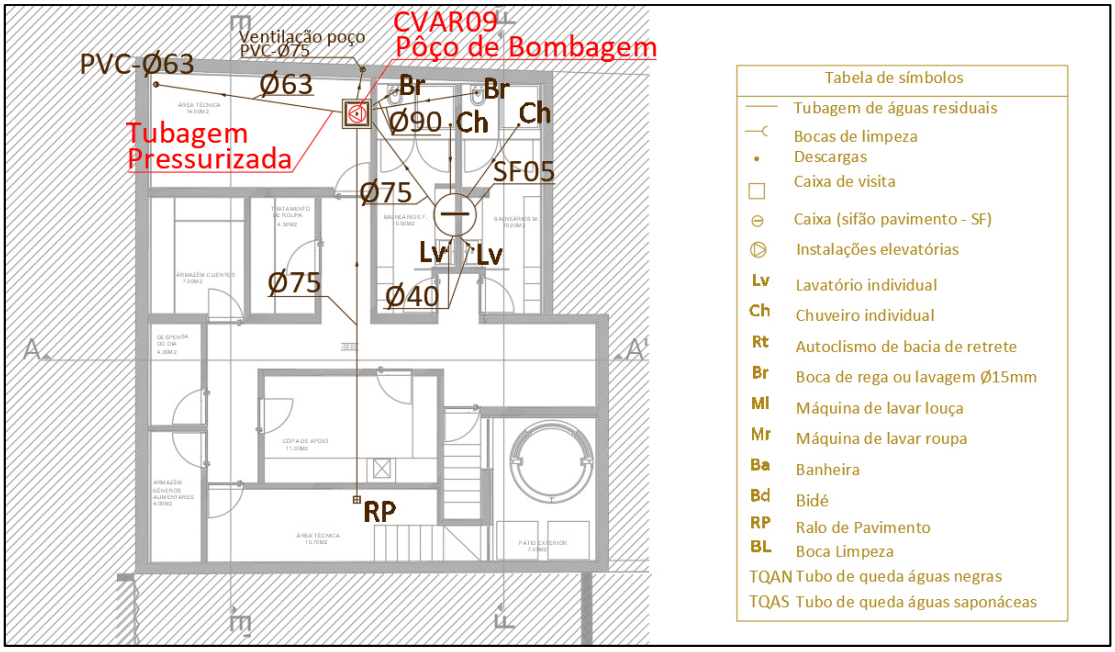


Figura 120: Exemplo da rede de drenagem de águas residuais da cave do edifício novo a construir.

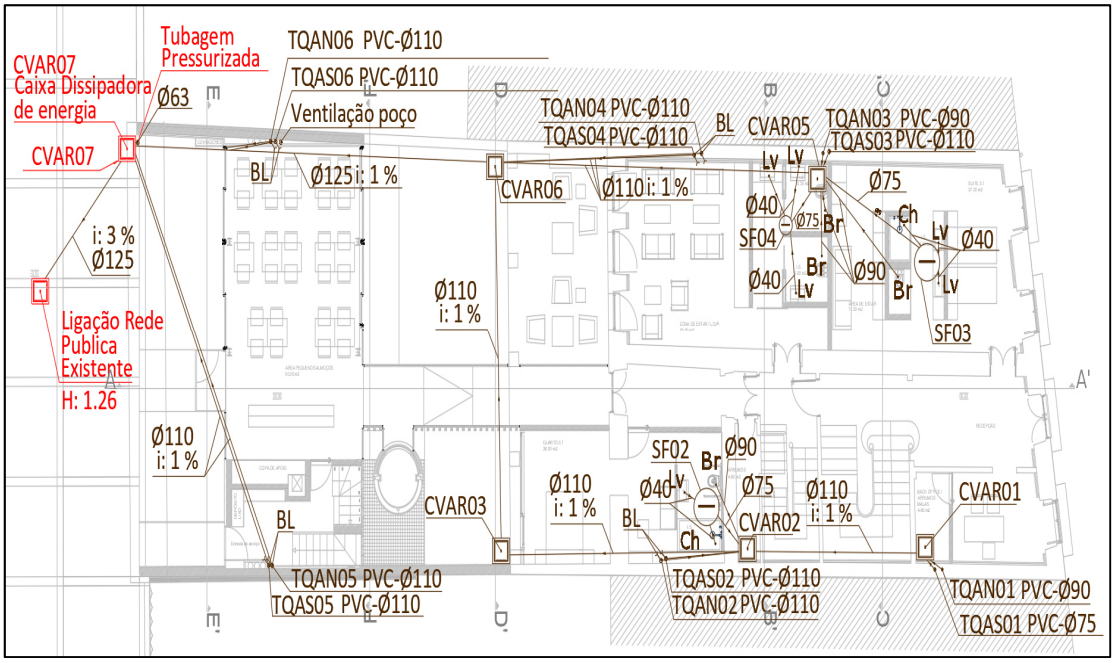


Figura 121: Exemplo da rede de drenagem de águas residuais ao nível do rés-do-chão do edifício proposto.

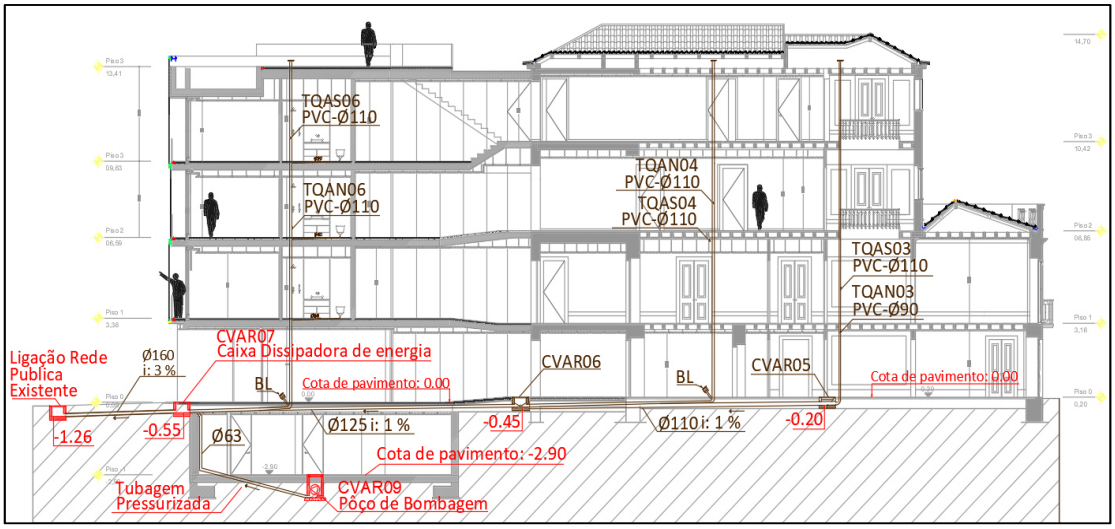


Figura 122: Corte esquemático do edifício, com a indicação do poço de bombagem e tubos de queda /tubos de ventilação e ligação da rede de águas residuais á rede de saneamento publico.

5.2.5 - Projeto de drenagem de águas pluviais

Em casos de reabilitação, o sistema de drenagem de águas pluviais deverá ser realizado de acordo com o tipo de intervenção. A conceção destas redes é sempre condicionada pelas características dos edifícios e pela rede predial existente. Neste caso em estudo, vão ser mantidas as ligações no edifício existente, pelo que a reabilitação deste sistema apenas vai incidir na substituição de todos os componentes por material novo de modo a garantir a eficácia do sistema drenagem de águas pluviais.

As águas pluviais resultam essencialmente da precipitação atmosférica. Na conceção do sistema responsável pela condução destas águas deve-se ter em conta as áreas de cobertura que drenam as águas superficiais, o coeficiente de escoamento e a intensidade de precipitação, que dependerá da localização e do tempo de retorno.

Para a determinação da precipitação deverá recorrer-se às curvas de intensidade/duração/frequência, de forma a retirar dados referentes à intensidade média máxima de precipitação. Segundo o artigo 210.º do regulamento geral, o período de retorno mínimo a considerar no dimensionamento da rede predial de drenagem pluvial deve ser de 5 anos.

- Tempo de Concentração : 10 $minutos$
- Período de Retorno : 5 anos
- Região Pluviométrica: Região A

A rede de drenagem de águas pluviais deve ser estanque, resistente a condições climatéricas adversas, e deve permitir uma fácil desobstrução e limpeza. Esta rede é estabelecida através de caleiras e algerozes destinados a conduzir as águas de precipitação aos ramais de descarga ou até aos tubos de queda. Estes transportam a água recolhida das caleiras até ao coletor predial ou valeta.

No edifício existente os coletores prediais foram estabelecidos no terreno do rés-de-chão num ponto exterior ao edifício, que conduzirão as águas pluviais até á caixa ramal de ligação (profundidade: -1.30 m) antes de serem drenados na rede pública.
Ao nível da cave será realizado um poço de bombagem de água pluviais, para recolha água pluviais provenientes do poço de elevador. Este poço irá fazer a drenagem para uma caixa de visita ao nível do rés-do-chão, sendo que esta caixa irá funcionar como caixa dissipadora de energia.

Materiais e soluções construtivas

a) Caleiras, ralos ou grelhas

Estes dispositivos destinam-se à recolha das águas resultantes da precipitação atmosférica ou de lavagens de pavimento, e são dimensionados de acordo com o caudal a drenar, que tem de ter em consideração a localização do edifício, da área de cobertura a drenar e o coeficiente de escoamento.
Para o dimensionamento, considerou-se que:

- A altura da lâmina líquida máxima seria de 7/10 da altura da caleira;
- Em ralos e grelhas, considerou-se uma área útil de 1,5 vezes a área do respetivo ramal de descarga, tubo de queda ou coletor predial;
- Os descarregadores de superfície ou orifícios de descarga, devem ser dotados de acordo com as características da cobertura em que estejam inseridos; Caso ocorra algum excedente de precipitação ou algum tipo de entupimento no sistema, o transbordo de água não deve acontecer para o interior do edifício.

É importante referir que a inclinação das caleiras poderá variar entre 2 e 15 mm/m. No entanto é aconselhável que estes valores variem num intervalo entre 5 e 10 mm/m.
O material a utilizar para estes condutores/caleiras é o PVC rígido, PN10. No caso de tubos de queda expostos no exterior da fachada serão usados tubos em Zinco.

b) Ramais de descarga

Os ramais de descarga são os tubos responsáveis por conduzir a água recolhida pelas caleiras,

talos ou grelhas de água até aos tubos de queda, coletores prediais ou caixas de inspeção. Estes tubos também serão em PVC rígido, PN 10, e zinco no caso de ramais situados no exterior.

Na cobertura do edifico a construir serão criados ramais para drenagem da água proveniente da piscina, uma vez que a piscina terá em todo o perímetro uma caleira finlandesa.

c) Tubos de queda

Trata-se da canalização que aglutina as águas provenientes das caleiras e as transporta para o coletor predial.

A partir das áreas a drenar foi possível proceder ao cálculo do diâmetro dos tubos de queda de águas pluviais, admitindo que a altura da lâmina líquida acima do tubo de queda é de 7/10 da altura da caleira, e como entrada aresta viva. Segundo o regulamento geral, o diâmetro mínimo estabelecido para estes tubos é de 50 mm, e deve-se dimensionar para a situação mais desfavorável e adotar um diâmetro único em todo o seu desenvolvimento.

Estes tubos serão executados em P.V.C. rígido, para uma pressão de serviço de PN 10, no caso de tubos de queda embutidos nas paredes. No caso serem tubos de queda localizados na fachada do edifício, estes serão em Zinco dotados de juntas de dilatação convenientemente localizadas e fixadas às paredes através de braçadeiras.

Na Figura 123 pode observar-se o esquema da rede de drenagem das águas pluviais, evidenciando a posição das caleiras e dos tubos de queda, assim como as áreas utilizadas para o dimensionamento desta rede.

d) Coletores Prediais

Os coletores prediais são responsáveis por recolher as águas provenientes do tubo de queda e as conduzir até à câmara de ramal de ligação.

Os coletores prediais serão executados enterrados no piso rés-do-chão, para a drenagem das águas pluviais recolhidas na cave, acima ou ao mesmo nível dos arruamentos exteriores.

Uma vez defina a solução para a rede de drenagens de águas pluviais do edifício, realiza-se o dimensionamento da rede com o auxílio do software cype. Posteriormente procede-se ao acerto dos desenhos obtidos através do software (Figura 123, Figura 124).

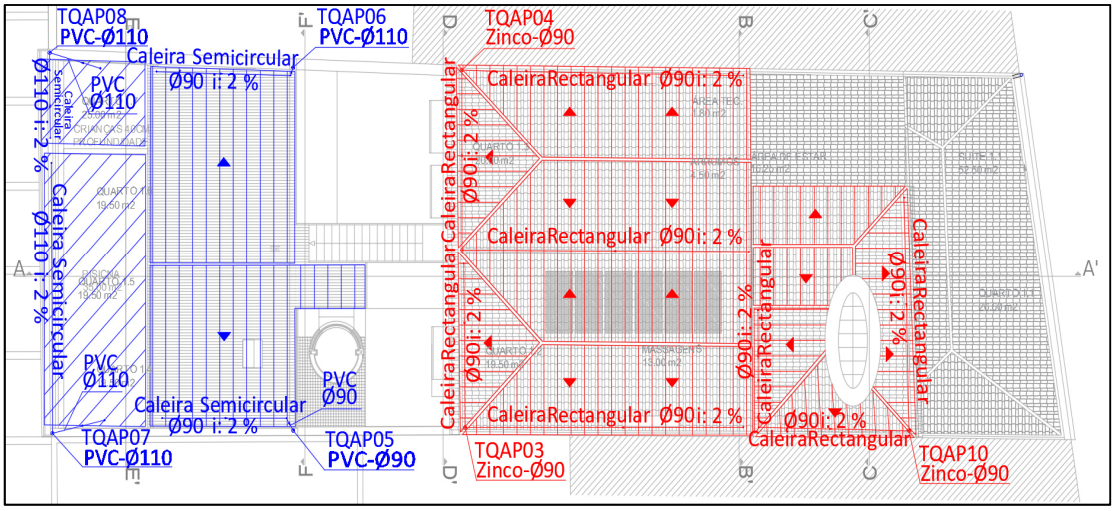


Figura 123: Exemplo da rede de drenagem de águas pluviais no piso da cobertura do edifício existente (a vermelho), e edifício a construir (a azul).

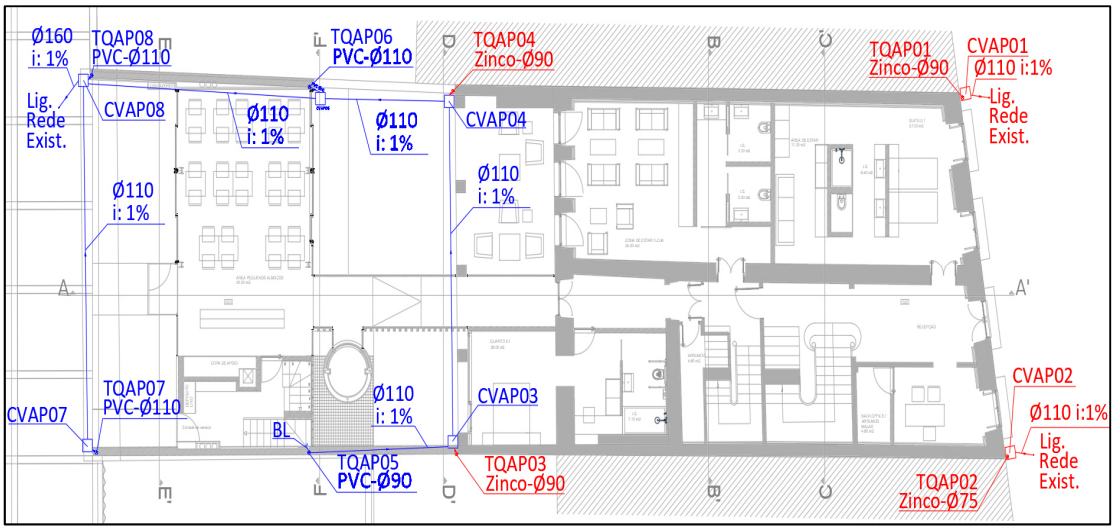


Figura 124: Exemplo da rede de drenagem de águas pluviais no piso rés-do-chão, com a indicação da rede existente (a vermelho) e rede a construir (a azul).

5.2.6 - Projeto de acústica

O estudo da acústica no edifício pressupõe a análise das fontes de ruído, o condicionamento acústico do edifício e o dimensionamento da envolvente com vista ao isolamento sonoro. O conhecimento das características das fontes de ruído é essencial para a elaboração de um programa com vista à definição dos trabalhos a efetuar, para assim dotar o edifício de características adequadas à utilização prevista. Outro fator importante é o estudo prévio do projeto e a interligação com o projeto de arquitetura, para melhor compreensão e elaboração de materiais que melhorem a performance acústica. O projeto acústico foi elaborado com recurso a programa de cálculo.

A escolha de materiais teve em conta a sua inércia térmica, sendo que a representação da parede e pavimento encontra-se disponível na tabela 8.
Em termos de caixilharia, o seu isolamento global depende de:

- Tipo de vidro (vidro simples, duplo, triplo ou laminado);
- Estanquidade do caixilho (frinchas ou pontos fracos de isolamento);
- Ligação à caixa de estores.

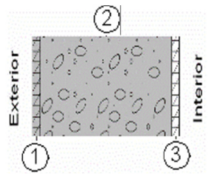
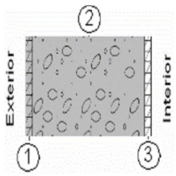
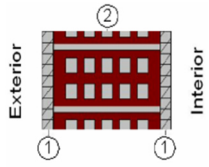
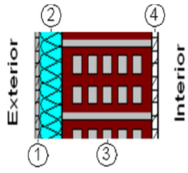
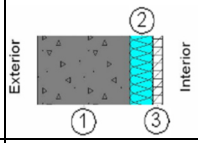
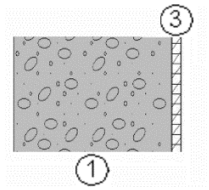
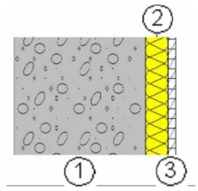
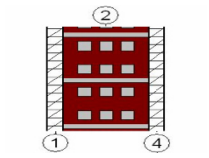
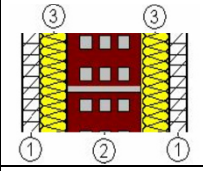
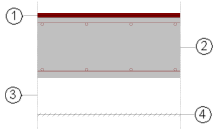
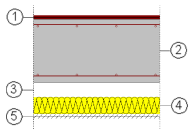
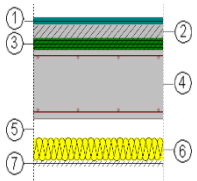
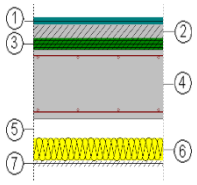
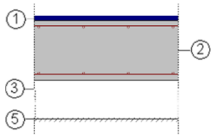
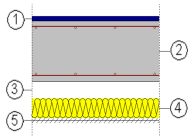
No projeto adotou-se a colocação de caixilharias estanques em madeira, com vidro duplo de 11mm pelo interior e de 11 mm pelo exterior, com câmara-de-ar seco, nas janelas e com juntas e vedações anti - vibráticas.

Nas paredes interiores e exteriores do edifício, foram aplicados materiais de gesso cartonado, com isolamento acústico em lá de rocha de 100 Kg/m^3, que será aplicada na caixa-de-ar, de modo a que as paredes exteriores respeitem o índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, entre o exterior do edifício e quartos ou zonas de estar do fogo $D_{2m,nT,w}$ menor ou igual a 33 dB.

Os pavimentos do edifício serão executados com revestimento em soalho ou cerâmico, com aplicação de uma manta acústica de modo a evitar os ruídos de impacto (Ruídos de Percussão). No teto será aplicado placas de gesso cartonado com caixa-de-ar e um elemento absorvente (lã de rocha).
Nas coberturas serão aplicados materiais de elevada inércia, devidamente isolados. Nos revestimentos, serão usados materiais não reflexivos.
Ao nível de instalações técnicas, as canalizações serão revestidas com material isolante acústico e a adoção de calibres de tubagens que favoreçam a ausência de vibrações e ruídos de escoamento.
Em termos de ruído de equipamentos, a adoção de máquinas e equipamentos domésticos terão de estar de acordo com o Regulamento Geral sobre o Ruído e restante legislação em vigor, instalados e utilizados em harmonia com as normas legais.

De seguida apresenta-se uma tabela resumo com as soluções acústicas adotadas para o edifico em estudo, com a verificação dos valores regulamentares previstos no regulamento geral do ruido. O estudo comparativo foi realizado com o auxílio do software cype.

Tabela 8: Tabela resumo das soluções acústicas adotadas para o edifício em estudo, com a verificação dos valores regulamentares, índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea entre o exterior e interior (D2mnT,w); Índice de isolamento sonoro a sons de condução área, entre compartimentos do edifício (DnT,w); Índice de isolamento sonoro a sons de percussão (L'nT,w)

	Pormenor (antes)	Pormenor (depois)	Tipo	(antes) dB	(depois) dB	Regulamentar
1			Parede Exterior 1 (edifício existente): 1-Argamassas e rebocos tradicionais (1 cm); 2-Parede Granito (35 cm); 3-Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	$D_{2m,nT,w}$ 64.2	$D_{2m,nT,w}$ 64.2	> 33 dB
2			Parede Exterior 2 (edifício existente): 1-Argamassas e rebocos tradicionais (1 cm); 2-Poliestireno Expandido Extrudido XPS (5 cm); 3- Blocos de betão Leve (20 cm); 4- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	$D_{2m,nT,w}$ 57.4	$D_{2m,nT,w}$ 57.3	> 33 dB
3			Parede Exterior 3 (edifício a construir): 1-Parede de Betão armado (30 cm); 2-Poliestireno Expandido Extrudido XPS (5 cm); 3- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)		$D_{2m,nT,w}$ 62	> 33 dB
4			Parede Interior 1(edifício exist.adjacente): 1- Parede Granito (35 cm); 2- Lá de Rocha (6 cm); 3- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	$D_{nT,w}$ 64	$D_{nT,w}$ 64	>50 dB
5			Parede Interior (edifício existente/novo): 1- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm) 2- Tijolo cerâmico furado (11 cm); 3- Lá de Rocha (4 cm); 4- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	$D_{nT,w}$ 46.1	$D_{nT,w}$ 49.1	>48 dB
6			Pavimento interior 1 (edifício existente): 1 -Madeira semi-densa (2 cm); 2- Laje de pavimento (25 cm); 3- Caixa de ar variável (5 - 30 cm); 4- Lá de Rocha (8 cm); 5- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	$D_{nT,w}$ 51.2 $L'_{nT,w}$ 88	$D_{nT,w}$ 65.8 $L'_{nT,w}$ 54.1	>50 dB <60 dB
7			Pavimento interior 2(edifício a construir): 1-Cerâmica vidrada/grés cerâmico (1 cm); 2-Betonilha de nivelamento (5 cm); 3-Poliestireno Expandido Extrudido XPS (5 cm); 4- Laje de pavimento em betão armado (25 cm); 5- Caixa de ar variável (5 - 50 cm); 6- Lá de Rocha (4 cm); 7- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)		$D_{nT,w}$ 65.8 $L'_{nT,w}$ 44	> 50 dB <60 dB
8			Cobertura Exterior 1 (edifício a construir): 1 -Madeira semi-densa (1 cm); 2-Betonilha de nivelamento (10 cm); 3-Poliestireno Expandido Extrudido XPS (3 cm); 4- Laje de pavimento (25 cm); 5- Caixa de ar variável (15 - 30 cm); 6- Lá de Rocha (4 cm); 7- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)		$D_{nT,w}$ 67.9 $L'_{nT,w}$ 44	> 50 dB < 60 dB
9			Cobertura Exterior 2 (edifício existente): 1-Cerâmica vidrada/grés cerâmico (1 cm); 2- Laje de pavimento existente (25 cm); 3- Caixa de ar variável (15 - 30 cm); 4- Lá de Rocha (8 cm); 5- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	$D_{nT,w}$ 51.2 $L'_{nT,w}$ 88	$D_{nT,w}$ 66.2 $L'_{nT,w}$ 54.1	> 50 dB < 60 dB

5.2.7 - Projeto de abastecimento de Gás

O presente projeto tem como objetivo definir o traçado, dimensionamento, caracterização e características técnicas de montagem da instalação de gás da construção de um Hotel. O projeto foi executado em colaboração, sempre com as orientações e supervisão do engenheiro responsável.

A rede de gás para o edifício será fundamentalmente constituída pelos seguintes elementos:

- Caixa de corte geral, que inclui válvula de corte geral, contador e redutor;
- Válvula de ¼ volta e ligação à terra;
- Rede interna;
- Válvulas de corte de ¼ de volta a montante de cada aparelho de queima.

A instalação tem início junto à entrada principal do edifício, a partir do contador instalado na caixa de abrigo própria. A tubagem será constituída em cobre revestido assente em vala própria, e embebida em cobre no interior dos espaços. A rede, depois de entrar na construção, desenvolve-se embebida no pavimento, com um percurso paralelo ou perpendicular à parede contígua, devendo ficar a um afastamento máximo de 0,20 m nos percursos paralelos, descendo no ponto de abastecimento da caldeira a gás (troços verticais). Os troços verticais deverão ser instalados na prumada das válvulas de corte dos aparelhos, cada válvula será instalada na tubagem fixa, devendo ficar situadas a uma altura entre 1,00 m e 1,40 m acima do pavimento e em local de acessibilidade de grau 1.

A perspetiva isométrica (Figura 126) demonstra o seu percurso. A rede de alimentação será fundamentalmente constituída por tubagem em cobre revestido, válvulas de corte, redutores de pressão, acessórios de ligação e respetivas soldaduras.

Previram-se as tomadas de ar e meios de evacuação dos produtos de combustão necessários, face à sua natureza e localização.

Toda a instalação deverá obedecer à legislação em vigor, sendo projetada no sentido de proporcionar um nível de conforto e segurança ajustado aos utentes, e será obrigatoriamente executada por um empresa instaladora credenciada e profissionais qualificados, com observância das normas de segurança, Regulamento e especificações Técnicas da Concessionária da zona e em conformidade coma legislação aplicável.

Para o dimensionamento do diâmetro da tubagem recorreu-se ao programa de cálculo cype (Figura 125, Figura 126).

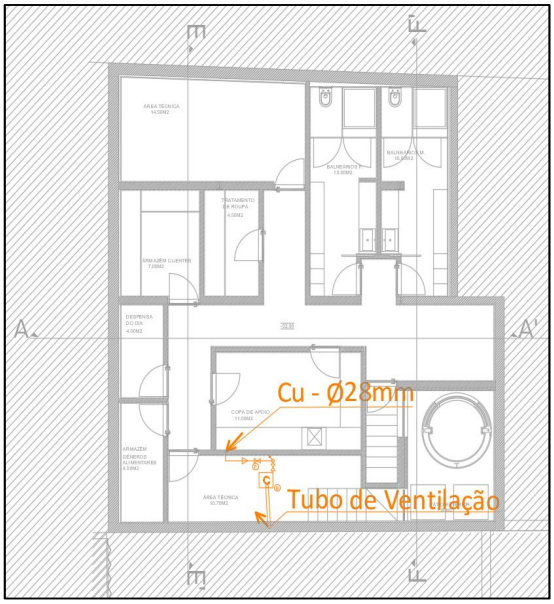


Figura 125: Exemplo da planta da cave com a rede de abastecimento de gás do edifício proposto.



Figura 126: Perspetiva isométrica do projeto de Gás.

5.2.8 - Projeto de Incêndios

A rede de Incêndio projetada teve como premissa o Decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de Novembro como documento regulamentar.

O edifício é classificado como Utilização Tipo VII (Hoteleiros e restauração), pertencendo à 2ª categoria de risco. Sendo um edifício com altura não superior a 28 m, este é considerado de média altura. Este também é caraterizado por ser de risco B, ou seja, é um local que apresenta riscos agravados de incêndio, quer às características dos produtos, materiais ou equipamentos que contenham, quer às atividades nelas desenvolvidas.

A compartimentação proposta no presente projeto foi estabelecida de modo que, em caso de incêndio, os utilizadores não fiquem previamente privados de saídas de emergência.

Os elementos estruturais terão resistência ao fogo suficiente para minimizar o risco de colapso do edifício durante a evacuação das pessoas e as operações de combate ao incêndio.

O revestimento externo das paredes exteriores, as caixilharias das janelas e respetivas persianas serão constituídos, pelo menos, com materiais da classe de reação ao fogo EI 30.

Como meios de extinção, foram projetados extintores Pó Químico ABC de 6 kg, extintor de dióxido de carbono CO_2 de 5 Kg, bem como bocas-de-incêndio armadas tipo carretel de mangueira semi - rígida.

Como meios de extinção e combate a incêndio exterior, temos um marco de incêndio que se situa no arruamento José de Brito, a cerca de 5 m da entrada do edifício.

O abastecimento de água para extinção de incêndios será feito a partir da rede de distribuição

pública. O projeto de incêndio encontra-se representado na Figura 127.

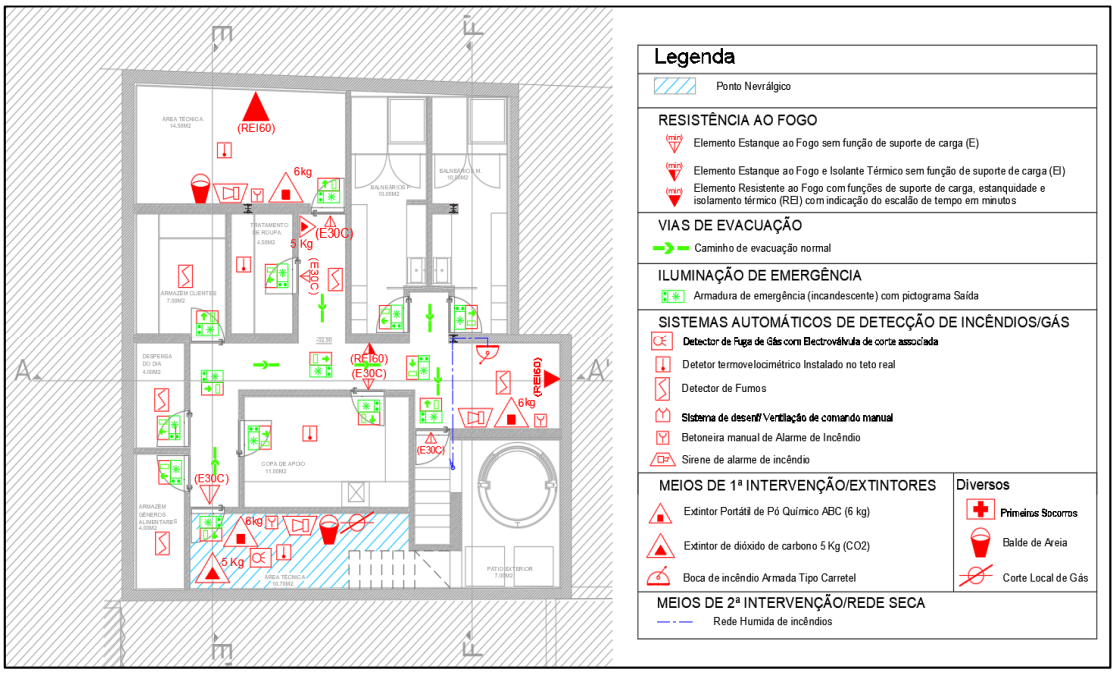


Figura 127: Exemplo da planta da cave do projeto de incêndio.

5.2.9 - Projeto de Deposição de Resíduos Sólidos Urbanos

No edifício, serão produzidos resíduos sólidos urbanos, provenientes da atividade hoteleira, que se caracterizam por papel, cartão, vidro e embalagens, assim como resíduos indiferenciados e/ou orgânicos.

Serão instalados equipamentos de deposição seletiva e temporária de resíduos sólidos no interior do espaço. Nos quartos do hotel serão colocados recipientes de recolha de papel e resíduos indiferenciados. Na zona da copa e na zona de lazer, serão colocados dois ecopontos do tipo "Ecomod" constituído por três recipientes amovíveis com as características específicas seguintes: Papel / Cartão, Vidro e Embalagens (plásticos e metálicos). O recipiente para Papel / Cartão terá uma capacidade de 30 l. Para vidros e plástico/metal serão previstos dois baldes de 30 l.

Na zona de serviço (Figura 128) serão ainda colocados dois contentores de 120 litros, para resíduos orgânicos e resíduos indiferenciados, sendo os contentores do tipo utilizado pelos serviços camarários.

Destino final dos R.S.U.

Uma vez que se trata de uma unidade hoteleira, os resíduos propensos de valorização (Papel / Cartão, plástico/metal e vidro) deverão ser recolhidos pelos serviços camarários, ou por uma entidade gestora de resíduos certificada.

Os resíduos sólidos urbanos indiferenciados serão colocados na via pública dentro de sacos plásticos bem fechados, nos dias e no horário estipulado para a respetiva recolha pelos serviços municipalizados de saneamento básico.

Na Figura 128 encontra-se representado o exemplo de uma planta do projeto de deposição de resíduos sólidos urbanos.

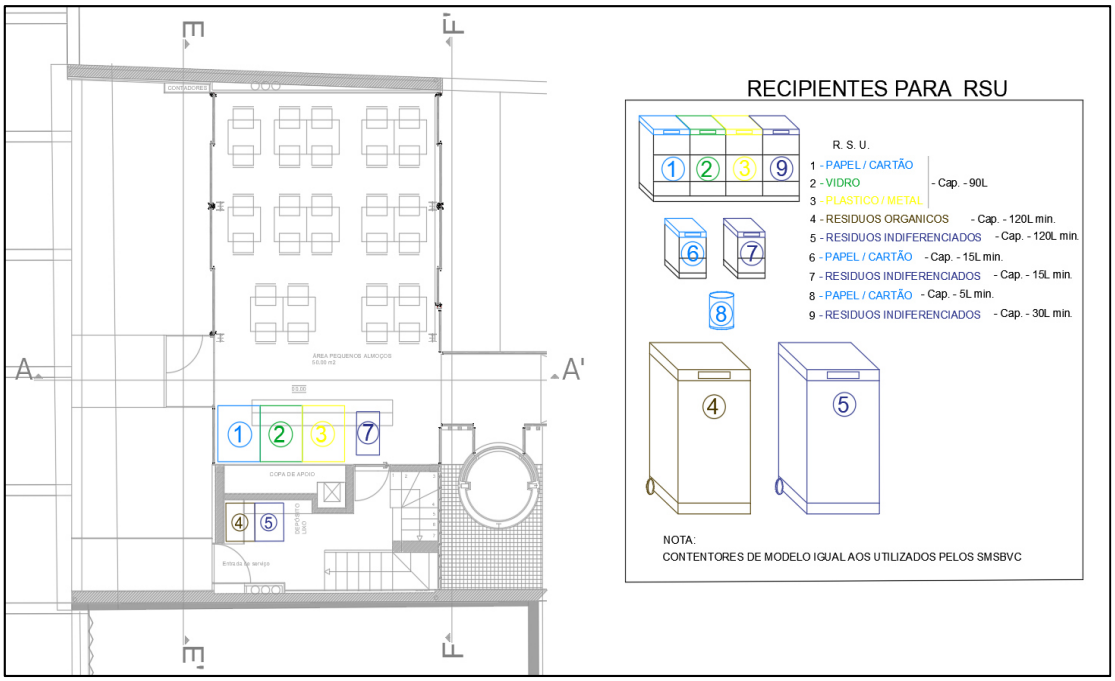


Figura 128: Exemplo da planta do rés-do-chão do projeto de resíduos sólidos urbanos do edifício.

5.2.10 -Projeto Térmico

De acordo com o projeto térmico, o edifício em estudo está destinado a ser um Hotel, pelo que, o edifício está enquadrado no âmbito do RECS - Regulamento do Desempenho Energético de Edifícios de Comércio e Serviços, DL nº118/2013 de 20 de Agosto.

Uma vez que área total útil de pavimento é de 1096,95 m^2 (superior a 1000 m^2), são aplicáveis os requisitos relativos a grandes Intervenções na categoria de GES - Grande Edifício de Serviços.

Os Requisitos aplicáveis no âmbito do regulamento do Desempenho Energético de Edifícios de Comércio e Serviços são:

a) Requisitos Térmicos
   - Deverão ser cumpridos os valores máximos do coeficiente de transmissão térmica (U) dos elementos na envolvente opaca e envidraçada, e os valores máximos do fator solar dos vãos envidraçados (g) verticais e horizontais.
   - Deverão também ser preconizados sistemas passivos que contribuam para a melhoria do desempenho energético.

b) Requisitos dos Sistemas Técnicos
   - Nomeadamente nos sistemas de climatização, sistemas de preparação de AQS, sistemas de iluminação, sistemas de regulação, controlo e gestão técnica, elevadores e sistemas de energias renováveis.

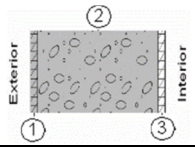
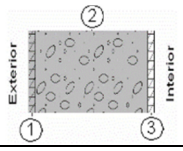
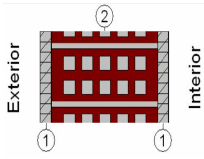
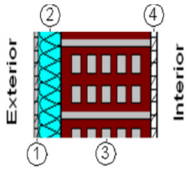
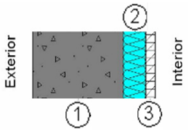
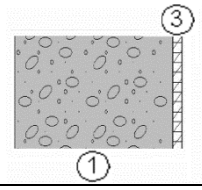
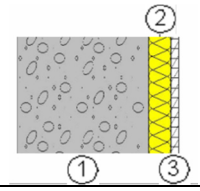
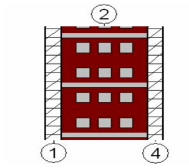
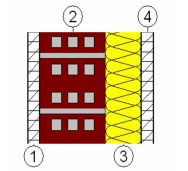
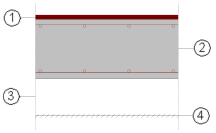
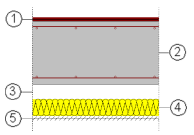
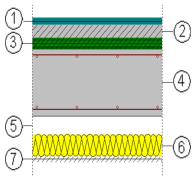
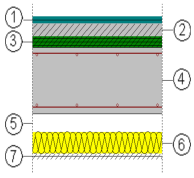
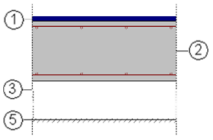
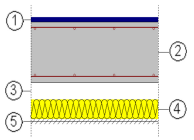
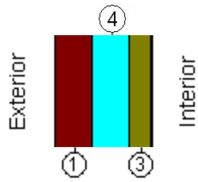
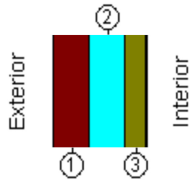
c) Requisitos de Ventilação e Qualidade do Ar Interior
   - Nomeadamente prever as estratégias de ventilação que combinam o recurso a meios naturais e mecânicos que permitam assegurar as taxas de renovação de ar dos diferentes espaços em função do seu perfil de utilização e das atividades dos seus ocupantes.

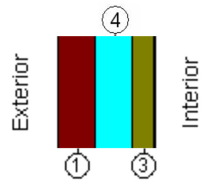
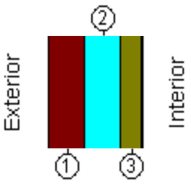
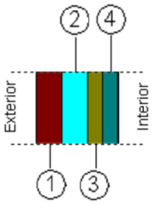
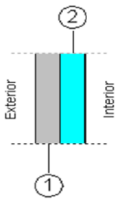
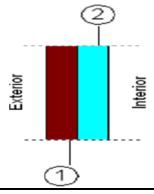
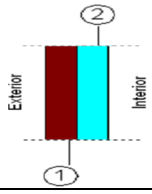
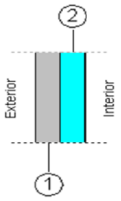
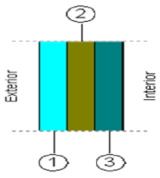
Para o estudo térmico do edifício foi utilizado uma simulação dinâmica recorrendo a um software acreditado, Hourly Analysis Program 4.91. Resumidamente o processo de definição do modelo de simulação organiza-se em seis fases de desenvolvimento.

1. Clima Local: definição da zona climática em que o edifício está inserido, tendo em conta os valores médios (temperatura exterior, humidade relativa, incidência de radiação, direta e difusa, velocidade e direção do vento) para cada estação.
2. Definição da arquitetura do edifício: caracterização dimensional das superfícies de transferência energética correspondentes a paredes, pavimentos, coberturas e vãos envidraçados que delimitam o edifício do exterior. De referir que o edifício em estudo não apresentava pontes térmicas planas (vigas e pilares). Quanto às perdas lineares, apresentavam uma reduzida influencia no balanço energético global do edifício, motivo pelo qual foi considerado um acréscimo de 5% nos consumos de aquecimento.

3. Soluções construtivas: contabilização do impacto da qualidade das soluções adotadas nos fenómenos físicos (condução, convecção, absorção e reflexão de radiação, inércia térmica…), resultantes da interação do edifício com o ambiente interior e exterior. Foram estimados os valores de U, coeficiente de transmissão térmica, através da alteração da espessura do isolamento térmico, de modo a manter a inercia térmica da solução original e a obter um coeficiente U de referência para a zona climática onde se localiza o edifício.
4. Padrão de utilização: definição do modo previsível de utilização do edifício no que respeita a ocupação humana, funcionamento de equipamentos elétricos, iluminação e climatização.
5. Sistema de climatização: o edifício terá uma produção térmica assegurada por sistemas de ar-condicionado central do tipo VRF, considerando unidades exteriores interligadas com as unidades interiores (extração e insuflação de ar), que serão responsáveis pela climatização e controlo da temperatura interior do edifício.
6. Sistema de preparação de águas quentes sanitárias (AQS): o edifício baseia-se em dois sistemas distintos de produção de AQS, um primeiro apoiado no sistema solar térmico que promove, sempre que as condições exteriores o permitam, a produção de água quente sanitária a 60ºC, e um segundo sistema que compreende o apoio de duas caldeiras de condensação a gás natural, por falta de condições solares ou por pico de consumo.
7. Energias renováveis: como referido anteriormente foi considerado um sistema solar com coletores térmicos cobertura do edifício.

Com a definição das envolventes do edifício com requisitos térmicos, foram definidas soluções construtivas (de acordo com valores ITE 50) de modo a cumprir o valor máximo regulamentar do coeficiente de transmissão térmica, representados na tabela 9.

	Pormenor (antes)	Pormenor (depois)	Tipo	U (antes) W/m² ºC	U (depois) W/m² ºC	U max. W/m² ºC
1			<u>Parede Exterior 1 (edifício existente):</u> 1-Argamassas e rebocos tradicionais (1 cm); 2-Parede Granito (35 cm); 3-Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	2.82	2.82	Elemento a manter
2			<u>Parede Exterior 2 (edifício existente):</u> 1-Argamassas e rebocos tradicionais (1 cm); 2-Poliestireno Expandido Extrudido XPS (5 cm); 3- Blocos de betão Leve (20 cm); 4- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	1.47	0.48	0.70
3			<u>Parede Exterior 3 (edifício a construir):</u> 1-Parede de Betão armado (30 cm); 2-Poliestireno Expandido Extrudido XPS (5 cm); 3- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)		0.59	0.70
4			<u>Parede Interior 1(edifício exist.adjacente):</u> 1- Parede Granito (35 cm); 2- Lá de Rocha (6 cm); 3- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	2.27	0,49	0,00 (espaço não útil)
5			<u>Parede Interior 2(edifício existente/novo):</u> 1- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm) 2- Tijolo cerâmico furado (11 cm); 3- Lá de Rocha (4 cm); 4- Placa de Gesso Cartonado (5 cm)	1.28	0.58	0,00 (espaço não útil)
6			<u>Pavimento interior 1 (edifício existente):</u> 1 -Madeira semi-densa (2 cm); 2- Laje de pavimento (25 cm); 3- Caixa de ar variável (5 - 30 cm); 4- Lá de Rocha (8 cm); 5- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	1.79	0.41	0.50
7			<u>Pavimento interior 2(edifício a construir):</u> 1-Cerâmica vidrada/grés cerâmico (1 cm); 2-Betonilha de nivelamento (5 cm); 3-Poliestireno Expandido Extrudido XPS (5 cm); 4- Laje de pavimento em betão armado (25 cm); 5- Caixa de ar variável (5 - 50 cm); 6- Lá de Rocha (4 cm); 7- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)		0.41	0.50
8			<u>Cobertura Exterior 1 (edifício a construir):</u> 1 -Madeira semi-densa (1 cm); 2-Betonilha de nivelamento (10 cm); 3-Poliestireno Expandido Extrudido XPS (3 cm); 4- Laje de pavimento (25 cm); 5- Caixa de ar variável (15 - 30 cm); 6- Lá de Rocha (4 cm); 7- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)		0.40	0.50
9			<u>Cobertura Exterior 2 (edifício existente):</u> 1-Cerâmica vidrada/grés cerâmico (1 cm); 2- Laje de pavimento em betão armado (25 cm); 3- Caixa de ar variável (15 - 30 cm); 4- Lá de Rocha (8 cm); 5- Placa de Gesso Cartonado (1,3 cm)	1.79	0.42	0.50
10			<u>Envidraçado Exterior 2 (edifício existente):</u> 1-Caixilharia de madeira 2-Vidro duplo tipo SGG PLANICLEAR 6mm, com aplicação de capa ANTELIO SILVER,caixa de ar de 12mm e vidro SGG PLANICLEAR 4mm, com aplicação de capa PLANITHERM XN. 3-Com proteção solar interior do tipo portada de madeira de cor clara. 4-Vidro Simples 6 mm	5.10	2.50	4.30

			<u>Envidraçado Exterior 2 (edifício existente):</u> 1-Caixilharia de madeira 2-Vidro duplo tipo SGG PLANICLEAR 6mm, com aplicação de capa ANTELIO SILVER,caixa de ar de 12mm e vidro SGG PLANICLEAR 4mm, com aplicação de capa PLANITHERM XN. 3-Com proteção solar interior do tipo portada de madeira de cor clara. 4-Vidro Simples 6 mm	5.10	2.50	4.30
			<u>Envidraçado Exterior 3 (edifício novo):</u> 1-Caixilharia de madeira 2-Vidro duplo tipo SGG PLANICLEAR 6mm, com aplicação de capa ANTELIO SILVER, Caixa de ar de 12mm e vidro SGG PLANICLEAR 4mm, com aplicação de capa PLANITHERM XN. 3-Proteção solar interior do tipo cortina interior muito transparente de cor clara 4-Cortina opaca de cor clara		2.50	4.30
			<u>Envidraçado Exterior 4 (edifício novo):</u> 1-Caixilharia metálica (Alumínio) com corte térmico 2-Vidro duplo tipo SGG PLANICLEAR 6mm, com aplicação de capa ANTELIO SILVER, caixa de ar de 12 mm e vidro SGG PLANICLEAR 4 mm, com aplicação de capa PLANITHERM XN. Sem proteção solar.		2.80	4.30
			<u>Envidraçado Exterior 5 (claraboia – edifício existente)</u>: 1- Caixilharia de madeira 2- Vidro simples sem proteção solar.	5.10	5.10	**Elemento a manter**
			<u>Envidraçado Exterior 6 (edifício a construir):</u> 1-caixilharia metálica (Alumínio) com corte Térmico 2-vidro duplo tipo SGG PLANICLEAR 6mm, com aplicação de ANTELIO SILVER, caixa-de-ar de 12 mm e vidro SGG PLANICLEAR 4mm, com aplicação de capa PLANITHERM XN. Sem proteção solar.		3.30	4.30
			<u>Envidraçado Exterior 7 (edifício a construir):</u> 1-Vidro Translúcido, de acabamento impresso, em forma de "U", de Parede dupla. 2-proteção solar interior do tipo cortina interior muito transparente de cor clara 3-cortina opaca de cor clara.		3.00	4.30

O estudo do Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços tomou em consideração a sua localização e orientação geográfica, geometria, dimensão, posicionamento e orientação dos vãos envidraçados e as soluções construtivas adotadas. Tendo em linha de conta todos os ganhos internos resultantes da utilização do edifício, foi ainda calculado o Rácio de Classe Energética, R_{IEE} que tem o valor de 1.11, correspondente à classe energética C. Esta classe energética foi obtida em fase de projeto com vista o licenciamento, pelo que no fim da obra concluída terá que existir uma nova certificação energética de modo a validar as soluções construtivas aplicadas no edifício.

5.2.11 - Projeto de Ventilação Mecânica

De acordo com o projeto de ventilação mecânica, o objetivo é garantir o conforto térmico e a salubridade do ar interior de forma a assegurar os níveis de conforto necessários ao desenvolvimento das atividades a que se destina, bem como dotar o novo edifício de um sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado energeticamente eficiente e capaz de responder a todos os requisitos da legislação em vigor, designadamente o Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, que integra o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS).

As instalações de ar condicionado e ventilação têm como objetivo:

- A necessidade de promover artificialmente as condições de qualidade de ar interior para os utilizadores dos diferentes locais;
- A necessidade de promover artificialmente as condições de conforto térmico para os utilizadores dos diferentes locais;
- Garantir uma exploração fiável, económica e ecologicamente correta;
- Garantir a legislação e regulamentação em vigor.

Por tratar-se de espaços com ocupação permanente, foi adotada uma solução de ventilação mecânica por entender-se que a qualidade do ar interior nestes espaços é da maior importância para a saúde e bem-estar dos seus ocupantes.

Face aos condicionalismos do edifício, à arquitetura interior e ao interesse em regular eficazmente as condições ambientais, considerou-se como solução a instalação de 4 unidades de ventiladores de insuflação de ar novo e 8 unidades de extração de ar viciado, as quais garantem a renovação do ar no edifício, e a aplicação de unidades de expansão direta associadas a um sistema do tipo VRF para realização da climatização terminal de cada compartimento do edifício.

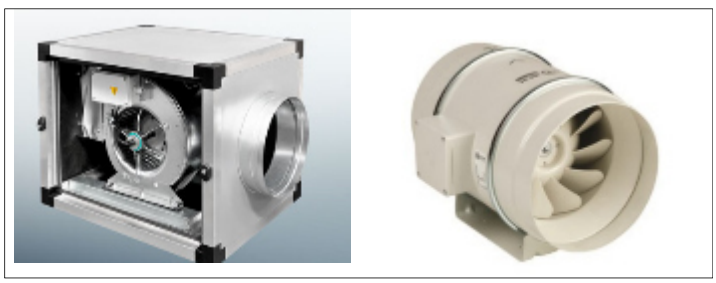


Figura 129: Unidades de Insuflação e extração de ar.

Estes equipamentos estão localizados nos locais assinalados nas peças desenhadas (Figura 130).

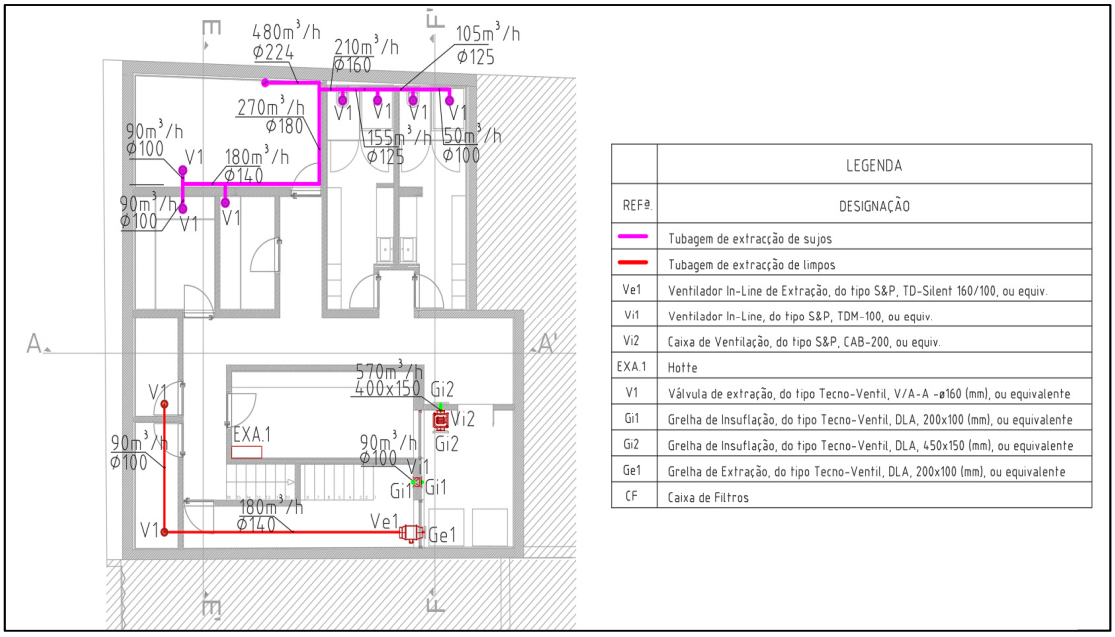


Figura 130: Exemplo de uma planta do projeto de Ventilação e Exaustão de Fumos.

Assim, os ventiladores de insuflação e de extração terão como principal função garantir a salubridade e a qualidade do ar interior em cada espaço, através da renovação do volume de ar. Estas unidades estarão localizadas em áreas técnicas de fácil acesso para manutenção, tentando-se sempre que possível minimizar troços longos de conduta e consequente redução de potências de ventilação.

O projeto de ventilação mecânica foi dimensionado de forma a garantir os caudais nominais de ar novo regulamentares, determinados pelo método analítico e afetados por uma eficiência de ventilação, de acordo com a metodologia definida na Portaria n.º 353-A/2013.

A insuflação de ar novo e extração do ar viciado será efetuada por elementos de difusão, do tipo grelhas e por fendas a prever pelo projeto de arquitetura associadas a uma rede de condutas de insuflação e extração provenientes dos ventiladores de insuflação e de extração.

Será efetuada uma extração e/ou insuflação de ar em todos os compartimentos de ocupação permanente, bem como em todas as instalações sanitárias e arrumos. Esta extração / insuflação é realizada de forma individual, existindo redes independentes para extração de limpos e sujos. As unidades de ventilação das instalações sanitárias serão instaladas na cobertura.

Foi ainda previsto uma área técnica localizada na cobertura do edifício onde serão instalados todos os equipamentos principais do sistema de AVAC.

Os restantes equipamentos serão instalados no interior dos diversos compartimentos, serão do tipo de conduta em teto falso sem carnagem em todos os compartimentos.

A climatização do edifício será do tipo expansão direta. Em cada compartimento, será insuflado ar novo de acordo com a taxa prevista de ocupação e especificação.

A correção final da temperatura do ar será efetuada ao nível de cada um dos compartimentos, por intermédio de unidades interiores de climatização do tipo VRV.

O controlo de temperatura será efetuado individualmente em cada espaço, por comando manual de infravermelhos. Todas as unidades terminais serão responsáveis pela recirculação de ar no espaço climatizado.

No entanto, se as unidades terminais de climatização estiverem desligadas, os ventiladores garantirão a renovação do ar no espaço, insuflando diretamente ar novo no interior do espaço e retirando-o nas instalações sanitárias existentes.

No piso -1 foi prevista uma hotte motorizada de recirculação com filtros de carvão ativo para filtragem de gorduras dos fumos de exaustão.

De referir que todas as condutas de insuflação deverão ter Isolamento térmico e acústico.

O sistema de deteção de Incêndios estará interligado com os sistemas de AVAC. Em situação de alerta de fogo, o sistema deverá desligar de imediato as unidades de tratamento de ar e os ventiladores e ativar os registos corta-fogo de forma a evitar a propagação de fumos e alimentação de eventuais fontes de fogo.

5.3 - Acompanhamento de obra

De um modo geral, o acompanhamento de obra consiste no serviço de verificação da real e efetiva conformidade da construção com as definições de todos os projetos de licenciamento e execução. No fundo, trata-se de um acompanhamento em tempo real e no local da obra de modo a assegurar ao dono de obra que a construção reúne os requisitos previstos em projeto ou comunicar em tempo útil ao dono de obra sobre as inconformidades detetadas.

É importante referir que o acompanhamento de obra foi realizado tendo em conta o desenvolvimento de obra até á data da redação desta dissertação

5.3.1 - Demolições

Inicialmente a fiscalização da obra de reabilitação do edifício em estudo iniciou-se com a marcação das paredes a demolir no edifício existente, de forma a cumprir com o projeto de arquitetura. Para tal recorreu-se ao projeto de arquitetura com a marcação de vermelhos e amarelos (Figura 131), onde os vermelhos são as partes do edifício a construir, e os amarelos, corresponde às partes do edifício que serão demolidas.

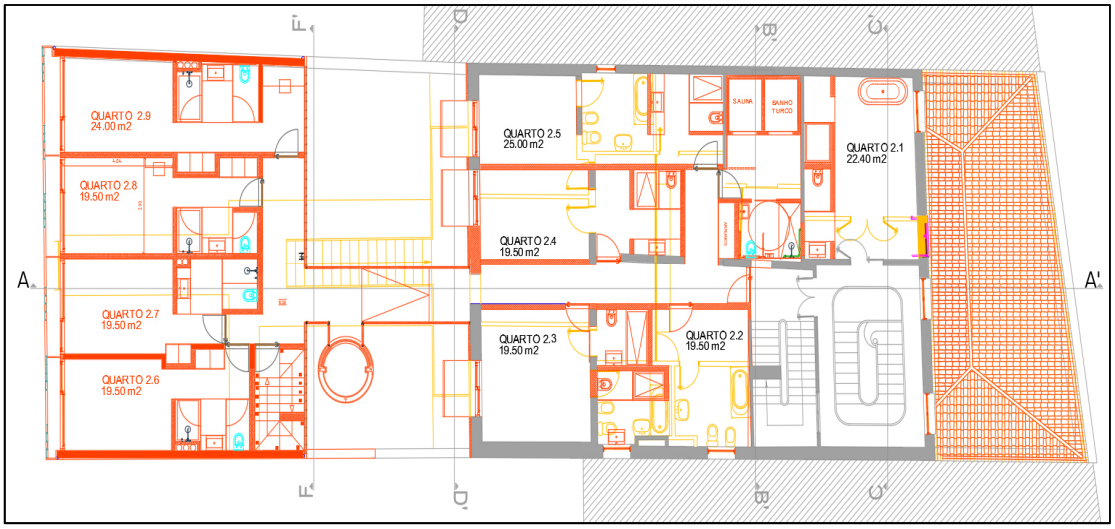


Figura 131: Exemplo do projeto com a marcação de vermelhos (a construir) e amarelos (a demolir) – Planta 2º Piso.



Figura 132: Exemplo de marcação de paredes a demolir.



Figura 133: Paredes após demolições.

5.3.2 - Escavação do edifício a construir

Durante esta etapa foi importante controlar a contenção de edifícios vizinhos, assim como analisar a qualidade do solo, e verificar a existência de níveis freáticos ao nível das futuras fundações.

Contudo no decorrer das escavações, estas foram interrompidas cerca de uma semana, uma vez que foram encontradas várias pedras que indicavam algum tipo de construção antiga. Este imprevisto levou á realização de um estudo arqueológico, que comprovou, que naquela zona não existia nenhum tipo de construção antiga com valor histórico.

É importante referir que, caso o estudo arqueológico comprovasse a existência de uma

construção antiga com valor arqueológico, a obra poderia ser inviável, ou todo o projeto do edifício proposto, teria que ser alterado de forma a manter a construção antiga existente.

Contudo após finalizadas as escavações verificou-se que o terreno apresentava uma boa tensão resistente do solo, sem nenhum tipo de nível freático, pelo que, as condições eram ideias para se proceder á próxima etapa, as fundações.



Figura 134: Início das escavações do edifício novo a construir.



Figura 135: Zona a construir depois das escavações.

5.3.3 - Reabilitação da cobertura/ pavimentos

Neste capítulo foi realizado um acompanhamento da obra de reabilitação da cobertura/ pavimentos.

Inicialmente verificou-se que a estrutura em madeira da cobertura e tetos (Figura 136) apresentava-se deformada nem alguns dos seus elementos estruturais (vigas), motivo pelo qual foi necessário proceder á sua intervenção, de forma a corrigir a deformação existente no vigamento em madeira. Esta intervenção foi realizada de modo a que o revestimento do teto em gesso não fosse alterado, uma vez que parte dos revestimentos decorativos são elementos a manter no edifício existente.

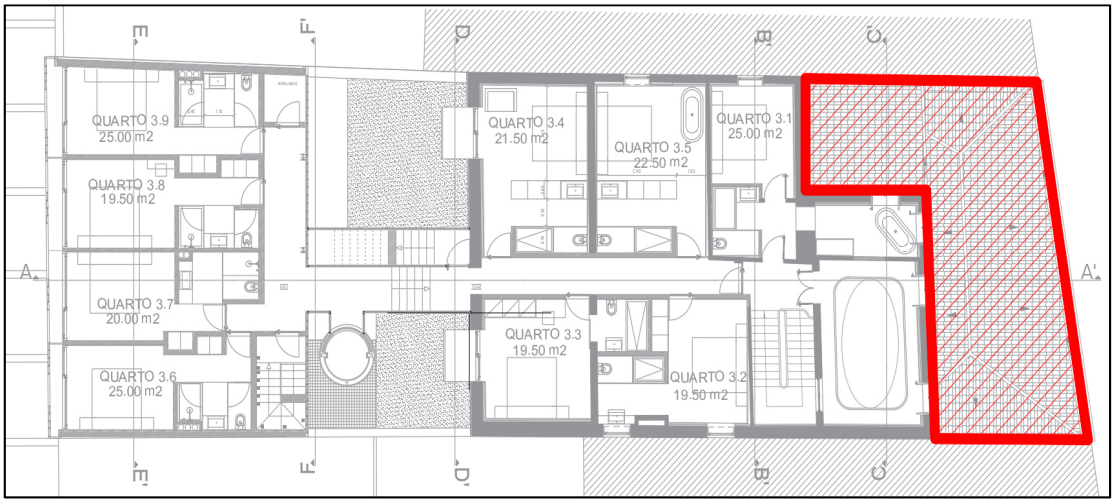


Figura 136: Planta do 3º piso com a identificação da zona de intervenção (a vermelho).

A solução escolhida para reabilitar a estrutura em madeira da cobertura/teto do 1ºpiso (Figura 137) foi o reforço dos do vigamento em madeira existente, através da colocação de vigas (80mm x 200 mm) de madeira em pinho tratado. Para corrigir a deformação existente, e eliminar a curvatura existente no teto foi utilizado um macaco hidráulico. Posteriormente a estrutura existente em madeira foi aparafusada aos novos elementos estruturais, uma vez que não é possível separar o revestimento do teto em taipa, devido a este estar diretamente pregado ás ripas de madeira existente que suportam o gesso decorativo a manter.

Quanto aos pavimentos em madeira, estes foram intervencionados ao nível da estrutura com vigamento em madeira. Todo revestimento em soalho foi retirado (Figura 140), e as vigas em madeira danificadas foram reforçadas com madeira nova. De um modo geral as vigas de madeira existentes encontravam-se em bom estado de conservação tendo em conta a idade do edifício com mais de 40 anos, motivo pelo qual foram mantidas e receberam um pintura contra ataques de agentes xilófagos (Figura 142).

Os tetos em gesso numa primeira fase foram raspados as partes danificadas, contudo devido o gesso existente se encontrar bastante degradado e com falta de planeza, foi retirado grande parte de todo o gesso ao nível do teto, mantendo-se apenas as molduras suscetíveis de reaproveitamento. Ao nível das molduras de perímetro do teto estas foram reparadas e mantidas conforme original. Quanto ás molduras texturadas, umas foram mantidas e outras foram retiradas, para serem realizados moldes em estaleiro. Os moldes utilizados foram os de silicone, uma vez que permitem uma reprodução idêntica ao original devido á desmoldagem ser muito mais maleável.

Quanto ao suporte do gesso em madeira, este foi reparado através da substituição do ripado de madeira danificado, mantendo desta forma a planeza no teto. Posteriormente o teto (Figura 141) foi reforçado com sacadas, que consiste em tiras de massa de gesso e linho, que reforçam a estrutura das ripas em madeira, atuando como travamento entre as ripas de madeira. Posteriormente o teto é rebocado com uma massa que irá servir de suporte ao reboco posterior em gesso. Esta massa tem na sua composição gesso, cal e areia, numa proporção de 1:1:3.



Figura 137: Reabilitação da estrutura em madeira da cobertura do 1º piso.



Figura 138: Reabilitação da cobertura do 3º piso.



Figura 139: Reabilitação da cobertura do 3º piso.



Figura 140: Reabilitação do pavimento/teto do 1º piso.



Figura 141: Reabilitação do teto do 1ºpiso.



Figura 142: Pintura/tratamento da madeira contra agentes xilófagos.

5.3.4 - Reabilitação da claraboia

Nesta etapa foi acompanhado todo o processo de reabilitação de toda a claraboia e a substituição dos respetivos rufos.

Na base da claraboia (Figura 143, Figura 144) foi substituído o rufo antigo por um rufo novo em zinco com tela pitonada para evitar futuras condensações. Quanto á estrutura em ferro

da claraboia, esta foi retirada do local para sofrer uma intervenção ao nível da pintura e reforço da caixilharia dos vidros (Figura 145). Por sua vez os vidros foram substituídos por vidros novos com cores idênticas ao original, uma vez que os vidros antigos encontravam-se danificados. Os vidros novos aplicados (Figura 146), foram vidros laminados de 6 mm com uma das faces fosca, constituídos por duas laminas de vidro de 3 mm cada, permanentemente unidas por uma pelicula de plástico (polivinil butiral) de 1 mm, tornando-se esta uma solução mais vantajosa uma vez que o vidro tem melhores propriedades térmicas e mecânicas do que os a vidros antigos, sendo uma mais valia ao nível da segurança, pois mesmo em caso de quebra os fragmentos permanecem agarrados á pelicula de plástico.

A caixilharia de apoio dos vidros, foi reforçada com "bites" de modo a impedir a caída de vidros para o interior da caixa de escadas (Figura 145).

A claraboia da segunda caixa de escadas, não sofreu intervenção ao nível dos vidros e respetiva caixilharia, apenas foram colocadas novas telhas de vidro transparentes, para permitira uma maior entra de luz na caixa de escadas, uma vez que esta claraboia fica situada num desvão da cobertura do edifício velho.



Figura 143: Reabilitação dos rufos da claraboia



Figura 144: Colocação de tela pitonada nos rufos da claraboia.



Figura 145: Reabilitação da caixilharia da claraboia



Figura 146: Claraboia após reabilitação.

5.3.5 - Estabilidade (edifício novo)

Nesta etapa, foram controlados todos parâmetros relacionados com a aplicação do projeto de execução da obra de construção do novo edifício.

As etapas acompanhadas foram:

-Implantação do projeto de execução no terreno: marcação das sapatas (Figura 147), lintéis, muros, pilares e lajes. Estas marcações foram realizadas com recurso a um laser.

-Verificação de toda a armadura usada na estrutura (Figura 152): tipo de armadura usada, diâmetros dos varões, espaçamento de varões, comprimentos de dobragem, comprimentos de amarração.

-Verificação da cofragem usada: comprovação de que a camada de recobrimento de betão correspondia á do projeto.

-Verificação das ligações de pilares metálicos a lajes de betão armado.

-Verificação do processo de betonagem das estruturas (Figura 153): controlo do tipo de betão usado (Figura 156), verificação da correta aplicação do vibrador durante a betonagem, controlo de intervalos de tempo entre os camiões fornecedores de betão (Figura 156).

De referir, que a implantação do projeto no terreno, teve um imprevisto uma vez que para aplicar o projeto de execução foi necessário derrubar umas escadas e muro contiguo ao logradouro de um edifico vizinho. Esta ação foi realizada após acordo com o dono do edifício vizinho, uma vez que durante a construção nova, iria ser construído no mesmo local um muro de betão armado, sendo recolocados no mesmo sítio todos os degraus em pedra das escadas demolidas.



Figura 147:Fundações do edifício novo.

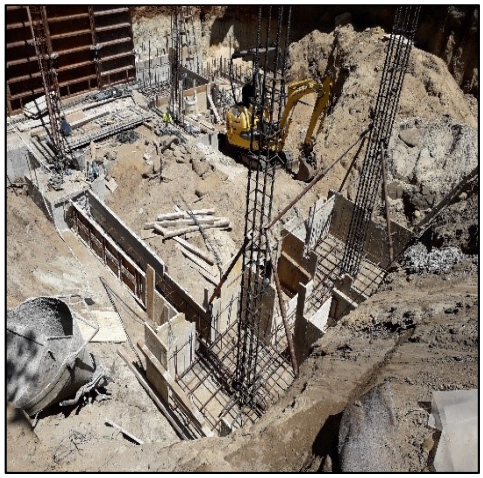


Figura 148: Fundações do edifício novo.



Figura 149: Laje do rés-do-chão do edifício novo



Figura 150: 1ºPiso do edifício novo com pilares metálicos HEB220



Figura 151: 1ºPiso do edifício novo- Ligação de uma viga continua rasa com pilar metálico superior



Figura 152: Armadura da laje do 1ºpiso do edifício novo



Figura 153: Betonagem da laje do 1º Piso



Figura 154: Laje do 1º piso depois da betonagem



Figura 155: Laje do 4º Piso (cobertura/piscina)

PRODUTO CONFORME COM:

NP EN 206-1

C30/37.S3.XC2(P).D22 Cl0,4

MATERIAIS CONSTITUINTES				VOLUME (m3)	
CIMENTO	ADIÇÃO	ADJUVANTE	OUTRO	PARCIAL	ACUMULADO
---	---	---	---	10,00	10,00

HORA DA AMASSADURA	CONTROLO NA EXPEDIÇÃO		VIATURA		DESCARGA	
	PRODUÇÃO	INSP. VISUAL	Nº	MATRÍCULA	DIRETA	BOMBA
07:00			7212	04-DG-42	x	

HORA DE						
SAÍDA CENTRAL	CHEG. OBRA	INÍCIO DESCARGA	FIM DESCARGA	SAÍDA OBRA	CHEG. CENTRAL	MOTORISTA
7:15	8:25	8:30	10:10	10:15	11:05	PAULO

Figura 156: Guia de betão do camião fornecedor de betão

5.3.6 - Abastecimento de água

Nesta etapa foram controlados todos parâmetros relativos ao projeto de execução de abastecimento de água no que diz respeito ao cumprimento dos diâmetros e tipo de tubagem usada, contudo no decorrer da obra surgiram imprevistos que implicaram alteração do projeto de abastecimento de água, uma vez que a instalação da tubagem pex projetada era incompatível com as estrutura do edifico existente, pois esta iria obrigar a cortar algumas vigas de madeira que suportavam os tetos em gesso trabalhado.

Sendo assim, após reunião com o picheleiro, ficou acordado que toda a tubagem de abastecimento iria ser a tubagem multicamada com isolamento em polietileno (Figura 157, Figura 158, Figura 159), tanto na tubagem de água fria como na tubagem de água quente.



Figura 157: Instalação da tubagem de abastecimento de água (edifício velho)

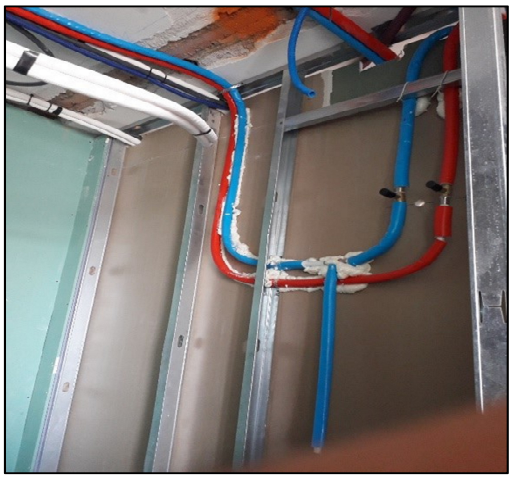


Figura 158: Instalação da tubagem de abastecimento de água (edifício velho)

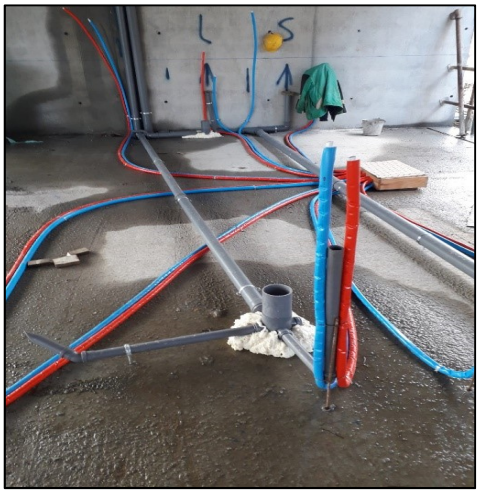


Figura 159: Tubagem de abastecimento de água do edifício novo.



Figura 160: Tubagem de abastecimento de água de uma boca-de-incêndio armada tipo carretel (edifício velho)

5.3.7 - Drenagem de águas residuais

Nesta etapa da obra foram controlados todos os parâmetros relacionados com a aplicação do projeto de execução de drenagem de águas residuais, nomeadamente o controlo de diâmetros, sifonagem, tubos de queda, tubos de ventilação, caixas de visita e ligações.

É importante referir que no edifício velho não foi aproveitada nenhuma tubagem de águas, visto esta estar danificada e não se enquadrar com o novo projeto, motivo pelo qual o todo o material da tubagem de águas residuais foi realizado em PVC rígido (Figura 161, Figura 162).

Contudo no decorrer da obra, no edifício velho, houve a necessidade de realizar pequenas altercações no traçado de drenagem de águas residuais, uma vez que o edifício velho era incompatível com o projeto de drenagem de águas residuais, devido a existirem paredes

estruturais no edifício nas quais não era tecnicamente viável a abertura de roços para a introdução de tubos de quedas de águas residuais.



Figura 161: Tubagem de drenagem de águas residuais do edifício existente



Figura 162: Tubagem de drenagem de águas residuais do edifício existente



Figura 163: Tubagem de drenagem de águas residuais do edifício novo

5.3.8 - Drenagem de águas pluviais

Nesta etapa da obra foram controlados todos os parâmetros relacionados com a aplicação do projeto de execução de drenagem de águas pluviais.

No edifico velho toda a rede de águas pluviais foi mantida, sendo substituídos os tubos de queda existentes por tubos novos em Zinco (figura 167), assim como todas as caleiras existentes (Figura 166) foram substituídas por caleiras em Zinco.



Figura 164: Reabilitação das caleiras do edifício existente



Figura 165: Colocação de novas caleiras em Zinco



Figura 166: Caleira semicircular em Zinco



Figura 167: Caleiras/Tubos de queda em Zinco

CAPITULO VI - SUGESTÕES DE PORMENORIZAÇÃO E MELHORIA CONSTRUITIVA

6.1 - Introdução

Com o decorrer dos tempos, as exigências de conforto foram aumentando por partes dos cidadãos, pelo que os níveis de exigências funcionais são agora mais severos em comparação com os níveis da altura em que o edifício foi concebido.

Assim, a reabilitação de edifícios tem por objetivo resolver as anomalias construtivas presentes no edifício, mas também tem a intenção de melhorar o desempenho local ou geral do edifício. É então necessário definir um conjunto de operações orientadas no sentido de aumentar os níveis de qualidade do edifício.

Por estas razões, apresenta-se neste capítulo um conjunto de sugestões de melhoria a realizar no edifício ao nível Acústico, Térmico, de Ventilação e de Segurança Contra Incêndios.

6.2 - Sugestões de melhoria

Numa primeira fase seria adequado um diagnóstico exaustivo do edifico a reabilitar, através de ensaios destrutivos e analises laboratoriais, por forma avaliar o verdadeiro estado de degradação dos materiais que constituem o edifício, nomeadamente as paredes de pedra, pavimentos em madeira e paredes tabique. Deste modo evitar-se-ia constrangimentos em fase de obra, permitindo um correto planeamento de obra que poderia ser acautelado na fase dos projetos de especialidades. Contudo os ensaios destrutivos, além de acrescer mais custos para o dono de obra, também obrigaria a danificar partes do edifício com valor histórico, partes estas que seriam para manter, como foi o caso dos tetos em gesso trabalhado.

Quanto ao reforço construtivo das fachadas exteriores, podem-se apresentar 3 soluções distintas:

- Aplicação de uma camada isolante térmica pelo exterior;
- Aplicação de uma camada isolante térmica pelo interior;
- Injeção de um enchimento térmico na caixa-de-ar de paredes duplas.

Na escolha da solução, tiveram-se em conta as soluções construtivas presentes no edifício. Parte das paredes exteriores do edifício existente são maciças, sendo compostas por pedra de granito, permitindo apenas o isolamento pelo interior conforme o projeto proposto. Contudo no edifício existente verificou-se no decorrer da obra que não existiam paredes

exteriores duplas de alvenaria de tijolo, possuindo uma caixa-de-ar que permitisse a injeção de um isolamento térmico. Este método seria uma vantagem nas paredes meeiras uma vez que evitaria reduzir a área útil do edifício com um isolamento pelo interior do edifício.

O isolamento térmico pelo exterior apresenta-se como a solução mais adequada ao edifício em estudo de modo a manter o gesso decorativo existente, no entanto nem sempre é possível adotar a primeira opção, por questões arquitetónicas.

No caso da fachada norte, ao nível do rés-do-chão, optou-se por não se colocar nenhum tipo de isolamento no exterior de modo a manter a fachada em azulejo. Contudo, esta escolha piora a capacidade térmica do edifício, uma vez que o azulejo vai ser o primeiro paramento a receber a agressão térmica proveniente do exterior. Deste modo, o recurso ao isolamento pelo interior implicará:

- Perda de área útil;
- Aumento da probabilidade de ocorrências de condensações internas, e consequentemente do aumento do risco de ocorrências de anomalias devido à presença de água;
- Necessidade de realizar remates;
- Existência de pontes térmicas lineares.

Quanto ao isolamento térmico proposto, tanto em paredes exteriores, como em pavimentos intermédios, o XPS (poliestireno extrudido) apresenta-se como um material mais económico, contudo a escolha de um aglomerado de cortiça (Figura 168) seria uma solução mais sustentável, uma vez que é um material de origem natural, 100% biodegradável, reciclável e renovável. Ao nível da segurança contra incêndio, o aglomerado de cortiça também se revela mais resistente ao fogo, uma vez que não faz chama nem liberta gases tóxicos durante a combustão. (Amorim Isolamentos, 2020)

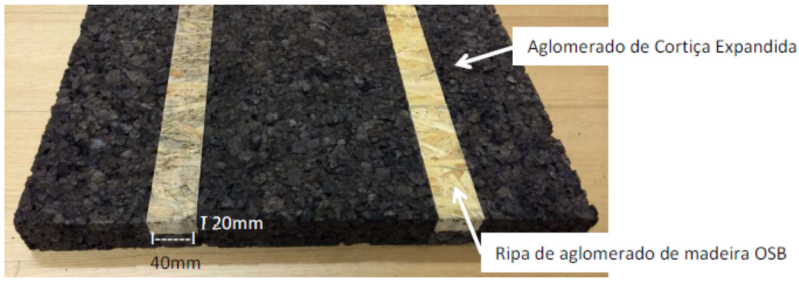


Figura 168: Exemplo de um painel de aglomerado de cortiça

Quanto á estrutura em madeira do edifício existente, a substituição por materiais

equivalentes é a solução construtiva mais económica, contudo a madeira possui uma fraca resistência ao fogo, colocando deste modo o edifício num elevado risco de incêndio, principalmente na cobertura, onde os elementos em madeira estão mais expostos a um potencial fogo proveniente de um edifício vizinho.

Deste modo, e uma vez que a estrutura do edifício existente em madeira está oculta pelos revestimentos, seria mais vantajoso a substituição dos elementos de madeira por elementos metálicos revestidos com tinta ignífuga, como por exemplo a utilização de uma estrutura com aço leve do tipo Steel Frame (Figura 169). Esta solução além de ser mais leve que a madeira, também é mais duradoura uma vez que esta estrutura esta isenta de ataques de agentes biológicos tais como a podridão e o caruncho.



Figura 169: Exemplo de uma estrutura de cobertura em steel frame

Contudo, a aplicação do stell frame não é permitida na reabilitação de um edifício situado no centro histórico de Viana do Castelo, pelo que a solução mais adequada seria a pintura com tinta ignífuga da estrutura existente em madeira.

Outro sugestão que seria aconselhável no edifício existente, seria a introdução de uma janela de abrir na claraboia, com um fecho automático de fusível térmico, para a extração de fumos em caso de incêndio.

CAPITULO VII - CONCLUSÕES

A realização da dissertação tornou-se bastante enriquecedora quer pelo acompanhamento de todo o processo de reabilitação/ construção nova, quer pelo acréscimo de dificuldade devido a toda a obra se desenvolver num centro histórico que obedece a vários requisitos que não são exigidos em outras obras.

Para além do já mencionado, a obra contemplou ainda vários tipos de atividades tais como reabilitação de um edifício antigo, movimentação de terras, fundações, estrutura de betão armado, estruturas metálicas, acabamentos e ainda a execução de diversos projetos de especialidades, abrangendo assim grande parte das temáticas abordadas nas unidades curriculares do curso, aliando a componente teórica com a prática, proporcionando assim uma formação mais completa e realista.

Assim, com o desenvolvimento desta dissertação e com o acompanhamento quase permanente da obra, verificou se a elevada importância de fazer um correto e detalhado projeto de especialidades de forma a obra ter um bom desenvolvimento com qualidade, e evitar atrasos com custos desnecessários em fase de obra.

Ao implementar em obra o preconizado em projeto, muitas vezes apresentaram-se diversos problemas, quer sobre incompatibilidades entre projetos quer devido a situações que não haviam sido previstas nestes. Dependendo do tipo de problemas encontrados, estes foram sempre resolvidos pela Direção de Obra em sintonia com o Dono de Obra.

É importante referir as mais valias de participação em reuniões de obra e em ações desenvolvidas junto das diferentes entidades intervenientes na empreitada, que permitiram o aprofundamento de conceitos já adquiridos e facilitaram o progresso nas relações interpessoais. A comunicação é fundamental para o bom funcionamento entre os diversos intervenientes, nomeadamente empreiteiro, subempreiteiros, fornecedores, entre outros.

CAPITULO VIII - BIBLIOGRAFIA

AAVV. (2006). *Guia Técnico de Reabilitação Habitacional, Volumes 1 e 2.* Lisboa: LNEC.

Amorim Isolamentos, S. (2020). *Ficha Técnica do Aglomerado de Cortiça Expandida.*

Architects, B. (2018). *Estudio de arquitectura.* Viana do Castelo.

Castelo, C. M. (2013). *Operação de Reabilitação Urbana para o ARU Centro Historico.*

Cavaleiro, B. (2018). *Memória descritiva do projecto de arquitectura, Ampliação e Remodelação de um edifício destinado a hotel de 4 estrelas.*

CMVC. (2016). *Certidao da Aprovacao da ORU.* Câmara Municipal de Viana do Castelo.

Coelho, A. R. (2017). *Reabilitação de Edifíco na Rua Ponte Nova.* Universidade do Porto.

DGT. (2020). *Direcção Gerla do Território*. Obtido de http://mapas.dgterritorio.pt/

Fernandes, C. (2008). *Reabilitação dos centros historicos.* Faculdade de economia da Universidade do Porto.

FIELDEN, B. (2007). *Conservation of historic buildings.* Edições Butterworth/Heinemann.

Gomes, J. (2011). *Reabilitação de Edifícios/Construção Nova – Situação na Beira Interior.* Universidade da Beira Interior.

Gomes, J. (2016). *Análise das alterações ao DL 118/2013.* ISEP.

Habitação, P. d. (2019). *Áreas de Reabilitação Urbana - ARU.*

IFRRU. (2019). *Folhete Sintese*. Obtido de https://ifrru.ihru.pt/web/guest/folheto-sintese-ifrru.

IFRRU. (2020). *IFRRU 2020 atinge 500 M€ de investimento em Reabilitação Urbana*. Obtido de https://www.portugal2020.pt/content/ifrru-2020-atinge-500-meu-de-investimento-em-reabilitacao-urbana

INE. (2018). *Estatisticas da construção e habitação em 2018.*

LÁZARO, P. M. (2010). *GESTÃO DA INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO – APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS COLABORATIVAS NO DESENVOLVIMENTO DE PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO.* FEUP.

Lemes, D. (2020). *Comparação do Desempenho Acústico de Edificios Habitacionais.* Coimbra: Universidade Coimbra.

Lima, D. (2015). *Medições com recurso a modelos BIM - reabilitação de casa do sec. XIX.* Univ. Aveiro.

Lopes, D. O. (2011). *A Reabilitação Urbana em Portugal.* Universidade do Porto.

LOPES, F. (2016). *Dissertação, Levantamento de Patologias e Reabilitação do Edifício 21B do Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa.* INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA.

maps, G. (2020).

Ministérios do Ambiente, d. O. (2008). *Portaria n.º 232/2008.*

Morais, P. (2017). *Reabilitação Urbana vs reabilitação de edifícios.* PUBLICO.

Pedro, J. (2009). *Método de Avaliação do estado de Conservação de Imóveis.* U. Minho.

República, D. (2019). *Decreto - Lei nº 95.* Lisboa: LNEC.

República, D. d. (Aviso n.º 16378/2019). *Regulamento Municipal de Taxas e outras Receitas de Urbanização e Edificação - Incentivos para 2020.*

Rocha, B. (Julho de 2008). *Metodologia de Gestão de Operações de Reabilitação de Edifícios Recentes.* U. Porto, FEUP.

Vilhena, A. (2011). *AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE EDIFÍCIOS:.*