

Reabilitação de um Edifício de Serviços
no Porto para função de Hotel

Ricardo André Silva Pentieiro

Relatório de Estágio para obtenção de Grau de Mestre em
Engenharia Civil – Ramo de Construções

Orientador: Prof. Eng.º José Carlos Rodrigues Campeão

Orientadora ao estágio: Eng.ª Paula Alexandra Faustino Antunes
Santana

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Outubro de 2015

AGRADECIMENTOS

Com a realização deste estágio agradeço a todos os que me apoiaram na sua realização.

Ao Eng.º José Carlos Rodrigues Campeão, agradeço as suas sugestões para a melhor elaboração do relatório.

À Eng.ª Paula Alexandra Faustino Antunes Santana, agradeço a oportunidade de estágio proporcionada na sua empresa e também agradeço a orientação, esclarecimento de dúvidas e ajuda tanto no estágio em si, como na elaboração do presente relatório.

PALAVRAS CHAVE:

Reabilitar; Serviços; Hotel; Qualidade; Funcionalidade; Conforto; Economia.

RESUMO

Este relatório de estágio aborda o tema da reabilitação, referindo-se a uma intervenção da especialidade e também construção de raiz, de um Hotel situado na rua do Heroísmo no Porto.

Portugal possui um edificado que tem vindo a degradar-se ao longo dos últimos anos, devido essencialmente à falta de operações periódicas de manutenção, conservação e reabilitação. Esta degradação resulta não só do mau estado de conservação generalizado dos edifícios, mas também da inexistência de infra-estruturas urbanísticas em devido funcionamento. Tal conjunto de situações, leva a um movimento migratório dos habitantes das cidades para as respetivas periferias. A cidade do Porto não é uma exceção, estando a necessitar de um forte esforço de reabilitação para inverter esta situação.

Ao longo dos últimos anos têm vindo a ser criados diversos apoios financeiros, nacionais e europeus, com o objetivo de ajudar as operações de reabilitação. Mais recentemente foi possibilitada a criação de Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU), cujo objetivo é o de promover e orientar todo o processo de reabilitação, de forma a regula-lo nos centros das cidades.

No entanto a intervenção de reabilitação de um edifício é uma operação complexa, com diversas especificidades e com inúmeras condicionantes devido às pré-existências próprias de cada edifício.

KEY WORDS:

Rehabilitate; services; hotel; quality; functionality; confort; economy.

ABSTRACT

The following document (internship report) approaches the rehabilitation subject, in which a case study is made about a rehabilitation intervention and also the construction of a hotel located in Rua do Heroísmo, Oporto.

Buildings in Portugal have been degrading over the last years, essentially due to the lack of periodic operations of maintenance, conservation and rehabilitation. This degradation is a consequence that results not only from the generalized poor condition, but also from the inexistence of proper urban infrastructures. This aggregate of conditions leads to a migratory movement from city's inhabitants to the respective outskirts. The city of Oporto is not an exception, being in the need of a strong effort to revert this situation.

During the latest years, diverse financial aids have been created, with the intention of helping rehabilitation operations. The creation of Urban Rehabilitation Societies (SRU) was recently made possible, whose purpose is to promote and guide all the whole rehabilitation process, thus regulating the rehabilitation of city's downtowns.

Nevertheless, a rehabilitation intervention of a building is complex operation, with diverse specificities and numerous conditions due to the inherent aspects of each building.

ÍNDICE GERAL

1. Introdução	1
1.1. Âmbito de estudo e enquadramento geral.....	1
1.2. Metodologia e objetivos	2
1.3. Organização do relatório de estágio	3
1.4. Atividade desenvolvida.....	4
2. Reabilitação Urbana -Enquadramento.....	5
2.1. Introdução.....	5
2.2. Programas criados para reabilitação urbana	6
2.2.1. RECRIA-Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados	6
2.2.2. REHABITA – Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas	6
2.2.3. RECRIPH- Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal	7
2.2.4. SOLARH- Sistema de Solidariedade de Apoio à Reabilitação de Habitação Própria Permanente.....	7
2.2.5. JESSICA – Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (apoio europeu conjunto para o investimento sustentável nas zonas urbanas)	7

2.3. Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU)	8
2.4. Regime Jurídico da Reabilitação Urbana	10
2.5. Incentivos à Reabilitação Urbana	12
2.5.1. Benefícios fiscais a nível nacional.....	12
2.5.2. Incentivos Municipais	13
2.5.3. Apoios Financeiros.....	14
3. Sociedade de Reabilitação Urbana do Porto	15
3.1. Evolução da população residente no centro do Porto.....	15
3.2. Descrição da Porto Vivo.....	16
3.3. Missão da Porto Vivo, SRU.....	17
3.4. Áreas de intervenção	20
3.5. Programa VIV'A BAIXA	22
4. Metodologia em intervenções de reabilitação	25
4.1. Introdução.....	25
4.2. Descrição da metodologia	27
4.3. Planeamento da intervenção.....	28
4.4. Levantamento de pré-existente.....	32

4.5. Projetos de especialidades e suas implicações.....	36
4.6. Fase de obra-assistência técnica.....	39
5. Reabilitação - Hotel Heroísmo****	42
5.1. Planeamento da intervenção.....	43
5.1.1. Identificação de patologias existentes nos edifícios a reabilitar.....	46
5.2. Metodologias de construção.....	47
5.2.1. Demolições.....	47
5.2.2. Escavações.....	49
5.2.3. Aterros	50
5.2.4. Betão armado	50
5.2.4.1. Tipos de betões.....	50
5.2.4.2. Recobrimento das armaduras	51
5.2.4.3. Embebimento de tubagens	51
5.2.4.4. Pavimento em contato com o solo.....	51
5.2.4.5. Muros e muretes dos arranjos exteriores.....	51
5.2.4.6. Enchimentos	52
5.2.4.7. Betonilhas	53

5.2.5. Corte acústico.....	54
5.2.6. Alvenarias.....	55
5.2.7. Revestimentos de tetos	58
5.2.8. Revestimento de paredes	59
5.2.8.1.Revestimento cerâmico.....	59
5.2.8.2.Revestimento estanhado e pintado	61
5.2.9. Revestimento de pavimentos.....	62
5.2.9.1.Betonilhas em pavimentos.....	62
5.2.9.3.Revestimento em grés	63
5.2.10. Impermeabilizações	63
5.2.10.1.Impermeabilização pavimentos em zonas húmidas.....	64
5.2.10.2.Impermeabilização de cobertura	64
5.2.10.3.Impermeabilização de terraço	66
5.2.10.4.Cobertura em chapa de zinco de junta agrafada.....	66
5.3. Projetos de especialidades e suas implicações.....	68
5.3.1. Projeto de estabilidade	68
5.3.1.1.Considerações gerais.....	68

5.3.1.2. Conceção estrutural.....	68
5.3.1.3. Materiais.....	70
5.3.1.4. Trabalhos de reabilitação do edifício existente	71
5.3.1.5. Fundações	72
5.3.1.6. Alterações ao projeto de estruturas devido a incompatibilidades verificadas em obra:	73
5.3.2. Rede de abastecimento de águas.....	76
5.3.2.1. Materiais.....	77
5.3.2.2. Trajeto da rede de abastecimento	78
5.3.2.3. Alterações ao projeto.....	80
5.3.4. Projeto de comportamento térmico.....	81
5.3.4.1. Cobertura plana.....	81
5.3.4.2. Cobertura inclinada.....	83
5.3.4.3. Terraços acessíveis sobre zonas úteis	84
5.3.4.4. Paredes exteriores	86
5.3.4.5. Pavimento térreo	88
5.3.4.6. Vãos envidraçados exteriores.....	90

5.3.4.7.Alterações ao projeto.....	91
5.3.5. Projeto de Condicionamento Acústico	94
5.3.5.1.Principais fontes de ruído:.....	95
5.3.5.2.Exigências acústicas do projeto	96
5.3.5.3.Especificações de acústica.....	100
5.3.5.3.Envidraçados.....	104
5.3.5.4.Porta.....	106
5.3.5.5.Pavimento.....	107
5.3.5.6.Teto	111
5.3.5.7.Propostas de beneficiação do projeto acústico	115
6. Conclusões	122
6.1. Conclusão final.....	122
6.2. Desenvolvimentos futuros	123
Bibliografia.....	124
Anexos	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1-Evolução da população residente na região do grande Porto	15
Fig. 2- Limite das áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística	20
Fig. 3-Mapa de zona de intervenção prioritária.....	21
Fig. 4- Áreas de intervenção prioritária	22
Fig. 5 -Fluxograma representativo da metodologia a adotar em intervenções de reabilitação	27
Fig. 6- Localização Hotel Heroísmo	42
Fig. 7-Marcação dos diferentes edifícios englobados na obra.....	44
Fig. 8-Edifício Frente Existente na vista Rua do Heroísmo (foto do autor)	44
Fig. 9-Edifício existente destinado ao Edifício Frente Novo(foto do autor)	45
Fig. 10- Edifício Trás (foto do autor)	45
Fig. 11- Patologia 1 (foto do autor)	46
Fig. 12- Patologia 2 (foto do autor)	46
Fig. 13- Patologia 3 (foto do autor)	47
Fig. 14- Fase de demolição de Edifício Frente Novo (foto do autor).....	49
Fig. 15-Escavação para sapatas Edifício Frente Existente (foto do autor)	50
Fig. 16- Reforço de pilar existente (foto do autor).....	52
Fig. 17-Lã de rocha em paredes interiores (foto do autor).....	54
Fig. 18-Aplicação de membrana acústica (foto do autor).....	55
Fig. 19-Execução de paredes exteriores em alvenaria (foto do autor).....	56
Fig. 20-Execução de alvenaria em fachada edifício existente (foto do autor).....	57
Fig. 21- Cerâmico em revestimento de paredes (foto do autor).....	60
Fig. 22- Paredes, vigas e pilares com revestimento estanhado e pintado (foto do autor).....	61

Fig. 23- Execução de pavimento em betonilha (foto do autor).....	62
Fig. 24- Aplicação de impermeabilizante em zonas húmidas (foto do autor).....	64
Fig. 25- Aplicação de tela de impermeabilização (foto do autor).....	65
Fig. 26- Aplicação de isolamento térmico, manta geotêxtil e godo(foto do autor).....	65
Fig. 27- Aplicação de tela de impermeabilização e isolamento térmico (foto do autor).....	66
Fig. 28- Aplicação de zinco sobre tela de impermeabilização e isolamento térmico (foto do autor).....	67
Fig. 29- Cobertura inclinada revestida em zinco (foto do autor).....	67
Fig. 30- Pormenor Laje Maciça.....	69
Fig. 31- Pormenor de parede de betão.....	69
Fig. 32- Aplicação de Icosit em junta de betonagem (foto do autor).....	70
Fig. 33- Pormenor de ligação de estrutura existente com estrutura nova.....	71
Fig. 34- Ligação entre estrutura existente e estrutura nova (foto do autor).....	72
Fig. 35- Produto Impermeabilizante Flintkote (foto do autor).....	73
Fig. 36- Aberturas em laje aligeirada existente (foto do autor).....	74
Fig. 37- Colocação de armadura de tarugos (foto do autor).....	74
Fig. 38- Estrutura de betão apoiada em tarugos (foto do autor).....	75
Fig. 39- Estrutura da cobertura executada (foto do autor).....	75
Fig. 40- Isolamento térmico de Tubagens com material ARMAFLEX (foto do autor).....	77
Fig. 41- Rede de abastecimento suspensa piso r/c (foto do autor).....	78
Fig. 42- planta de rede de abastecimento de águas piso r/c.....	79
Fig. 43- Abertura de carotes em vigas pré-existentes (foto do autor).....	80
Fig. 44- Cobertura plana Edifício Trás (foto do autor).....	81
Fig. 45- Imagem ilustrativa de área de cobertura plana.....	82
Fig. 46- Pormenor construtivo de cobertura plana.....	82

Fig. 47-Cobertura inclinada Edifício Frente Existente/Novo (foto do autor)	83
Fig. 48-Imagem ilustrativa de área de cobertura inclinada	83
Fig. 49-Pormenor de cobertura inclinada	84
Fig. 50-Zona de terraço sobre zonas úteis (foto do autor)	84
Fig. 51-Pormenor de terraço sobre zonas úteis	85
Fig. 52-Paredes exteriores de Edifício Frente Existente/Novo em alvenaria (foto do autor)	86
Fig. 53-Pormenor de parede exterior do Edifício Existente Frente/Novo	87
Fig. 54-Paredes exteriores de Edifício Trás em betão armado (foto do autor)	87
Fig. 55-Pormenor de parede exterior do Edifício Trás	88
Fig. 56-Demolição de pavimento térreo Edifício Frente Existente (foto do autor)	89
Fig. 57-Execução de pavimento térreo (foto do autor)	89
Fig. 58-Vão envidraçado (foto do autor)	90
Fig. 59-Ficha técnica vidro aplicado em vãos exteriores	91
Fig. 60-Aplicação de isolamento térmico alternativo BOLTHERM (foto do autor)	92
Fig. 61-Isolamento térmico alternativo BOLTHERM (foto do autor)	93
Fig. 62-Caraterísticas do BOLTHERM	93
Fig. 63-Pormenor fachada existente	100
Fig. 64-Aplicação de isolamento acústico "lã de rocha" em paredes exteriores (foto do autor)	101
Fig. 65-Pormenor fachada edifício novo	101
Fig. 66-Pormenor de parede interior em gesso cartonado	102
Fig. 67-Execução de parede interior em gesso cartonado (foto do autor)	102
Fig. 68- Ficha técnica Lã de rocha	103
Fig. 69-Ficha técnica banda adesiva Fonodan 50	103
Fig. 70-Parede Interior em alvenaria (foto do autor)	104

Fig. 71-Vão Exterior	104
Fig. 72-Ficha técnica de caixilharia aplicada em vãos exteriores	105
Fig. 73-Porta aplicada em separação de quartos com circulação comum (foto do autor)	106
Fig. 74-Pormenor construtivo de pavimento na construção existente.....	107
Fig. 75-Aplicação de isolamento acústico FONODAN 900 (foto do autor).....	108
Fig. 76-Ficha técnica Fonodan 900.....	108
Fig. 77- Pormenor construtivo de pavimento na construção existente.....	109
Fig. 78-Aplicação de isolamento acústico IMPACTODAN 10 (foto do autor).....	109
Fig. 79-Ficha técnica Impactodan 10	110
Fig. 80- Pormenor de teto em gesso cartonado.....	111
Fig. 81-Execução de estrutura para colocação de teto junto à laje para correcção de fissuras e buracos (foto do autor)	111
Fig. 82-Execução de teto com o objetivo de melhoria do isolamento acústico (foto do autor).....	112
Fig. 83-Execução de teto Edifício Trás (foto do autor).....	112
Fig. 84-Isolamento acústico em pilares.....	113
Fig. 85- Isolamento acústico em tubagens	114
Fig. 86- Ficha técnica banda adesiva Fonodan BJ	114
Fig. 87-Ficha técnica dessolidarizador Impactodan	115
Fig. 88-Pormenor Porta Silentium 42S	116
Fig. 89-Atenuador Silentium ASP 16	117
Fig. 90-Ficha técnica atenuador SILENTIUM ASP 16	118
Fig. 91- Teto de zona de estacionamento (foto do autor)	119
Fig. 92-Caraterísticas técnicas de solução a adoptar em teto de zona de estacionamento	120
Fig. 93- Revestimento de pavimento vinílico em zona de quartos (foto do autor).....	121

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Comparação de custo total de aquisição de imóveis	24
---	----

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

ACRRU – Áreas Críticas de Recuperação e Reconversão Urbanística

AIP – Áreas de Intervenção Prioritária

cm – centímetro

dB – decibéis

$D_{nT,w}$ – Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea

$D_{2m, nT,w}$ – Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, padronizado, medido a 2 m da fachada

IGESPAR – Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico

IHRU - Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana

Hz - Hertz

IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis

m – Metro

mm- milímetro

$L'_{nT,w}$ -Nível sonoro de percussão padronizado

RECRUA – Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados

RECRIPH – Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios

Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal

REHABITA – Regime de apoio à Recuperação habitacional em áreas urbanas antigas

R_w – Índice de redução sonora global da fachada

SIM-Porto – Sistema Multicritério de Informação da Cidade do Porto

SOLARH – Sistema de Solidariedade de Apoio à Reabilitação de Habitação própria permanente

SRU – Sociedades de Reabilitação Urbana

T – tempo de reverberação

ZIP – Zona de Intervenção Prioritária

1. Introdução

1.1. Âmbito de estudo e enquadramento geral

O presente relatório surge no âmbito da unidade curricular Dissertação / Projeto / Estágio do Ramo de Construções do Mestrado em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto, e é descritivo do estágio curricular realizado na empresa ERIGERA Engenharia, Lda. no período compreendido entre 31 de Janeiro e 31 de Julho de 2015.

Tem como objeto de estudo, a reabilitação de um edifício de serviços (antigos escritórios Renault) situado no Porto, na rua do Heroísmo, sendo que após a sua reabilitação o edificado servirá como um Hotel****.

Cada vez mais tem sentido a necessidade de reabilitar o edificado no Porto, pois as carências físicas das construções no centro da cidade são evidentes. Muitos destes edifícios encontram-se degradados, em mau estado de conservação ou mesmo em ruína, e sem infra-estruturas urbanísticas em funcionamento, situações estas que levam aos seus habitantes a deslocarem-se para a periferia, atraídos ainda por custos significativamente menores. Estes fatores têm como consequência a diminuição do número de moradores na cidade.

Considera-se então urgente a promoção da reabilitação dos edifícios e da sua envolvente, para conseguir recuperar a vida na cidade do Porto. Têm vindo a ser criados apoios financeiros para ajudar estas operações, juntamente com a criação de sociedades orientadoras e reguladoras desses processos - Sociedades de Reabilitação Urbana. É um

fato que a reabilitação é um objetivo real e que será efetivamente um rumo da construção civil em Portugal no futuro, tal como acontece noutros países.

A intervenção de reabilitação num edifício, propriamente dita, não é uma tarefa banal. É uma tarefa complexa, com diversas especificidades e com inúmeras condicionantes, devido às pré-existências próprias de cada edifício.

Este relatório de estágio procura abranger todos estes temas e problemáticas, assim como o acompanhamento dos trabalhos de construção civil realizados durante a construção do Hotel.

1.2. Metodologia e objetivos

O principal objetivo deste trabalho é o de relatar as atividades e experiência durante o estágio assim como, a metodologia de intervenção de reabilitação realizada na obra do Hotel assim como o acompanhamento da mesma. Posteriormente, é feita uma análise crítica à situação de reabilitação em Portugal e no Porto, evidenciando-se as boas práticas que têm vindo a ser implementadas.

A metodologia seguida durante este trabalho assenta principalmente numa descrição pormenorizada dos trabalhos realizados apoiados por registos fotográficos, importantes para uma melhor compreensão do trabalho efetuado assim como uma análise às soluções construtivas adotadas, alterações ao projeto inicial devido a incompatibilidades verificadas em obra e também propostas de melhoria no campo da acústica uma vez que o edifício a construir é um hotel, onde o conforto acústico tem um cariz muito importante.

Inicialmente é feito todo o enquadramento relativo à reabilitação urbana em Portugal, os apoios financeiros existentes e estudando-se uma entidade gestora encarregue de incentivar e apoiar estas operações de reabilitação.

1.3. Organização do relatório de estágio

O presente documento encontra-se dividido em 6 capítulos:

O Capítulo 1 apresenta o relatório, com uma breve introdução ao tema e uma descrição de como foi concebido, enumerando também os seus principais objetivos.

No capítulo 2, será referido o enquadramento da reabilitação urbana em Portugal. Além de uma breve referência ao estado de conservação geral dos edifícios, indicam-se os principais programas criados para apoiar financeiramente a reabilitação urbana em Portugal. É feita uma apresentação das Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU's) e analisam-se, embora de uma forma ligeira, os diplomas que regularam e regulam atualmente essas sociedades. No fim, apresentam-se sumariamente os incentivos à reabilitação urbana, não só a nível nacional como também a nível municipal (Porto).

O capítulo 3 foca-se essencialmente na SRU do Porto (Porto Vivo, SRU). Há menções aos seus estatutos e enquadramentos, é referida a sua missão atual e as suas diversas áreas de intervenção no Centro Histórico do Porto. Apresenta-se um estudo para comparação de custos na aquisição de um imóvel, no caso de ser um edifício reabilitado na Baixa do Porto, no Centro Histórico do Porto ou uma construção nova, fora do centro da cidade.

No capítulo 4, apresenta-se uma metodologia a percorrer em intervenções de reabilitação. Esta metodologia traduz-se essencialmente em quatro aspetos fundamentais: planeamento da intervenção, levantamento da pré-existência, projetos de especialidades e suas

implicações e a assistência técnica em fase de obra. Há uma abordagem a cada um destes temas, avaliando-se as suas especificidades e diferenças relativamente à metodologia usual na construção.

O capítulo 5 é constituído pela descrição das atividades realizadas durante o relatório de estágio, acompanhadas de reportagem fotográfica. Este capítulo centra-se numa intervenção de reabilitação de um edifício de serviços, mais concretamente na Rua do Heroísmo. Inicialmente faz-se uma introdução à situação existente do prédio assim como uma identificação de patologias existentes. Seguidamente, analisa-se toda a intervenção efetuada, com base na metodologia referida no capítulo 4. É um capítulo essencialmente descritivo, sendo convenientemente ilustrado com diversas fotografias e imagens. Será feita uma análise aos projetos de estabilidade, abastecimento de águas, comportamento térmico e por fim condicionamento acústico onde serão descritas algumas medidas de melhoria.

No Capítulo 6 são apresentadas as conclusões do estudo realizado e de uma forma mais geral do estágio.

Na bibliografia são enumeradas todas as referências bibliográficas consultadas na realização do estudo.

1.4. Atividade desenvolvida

As atividades realizadas durante o estágio, como membro da equipa de fiscalização da obra, foram essencialmente de acompanhamento dos trabalhos a executar na obra, com o intuito de garantir a sua correta realização, cumprimento de especificações de projeto em conjunto com o empreiteiro assim como a proposta e análise de alternativas a incompatibilidades de projeto detetadas em obra.

2. Reabilitação Urbana -Enquadramento

2.1. Introdução

O parque edificado em Portugal, especialmente nos centros urbanos, encontra-se a necessitar de uma acção urgente de reabilitação urbana. Com a natural degradação dos edifícios nos centros das cidades, o sentido escolhido foi o de expandir a construção para a periferia das cidades, deixando o centro das cidades a envelhecer. Outra consequência negativa é a redução do turismo, que deixa de se sentir atraída por uma zona envelhecida, deficientemente tratada e com pouca população.

Esta falta de conservação dos edifícios origina também custos superiores de reabilitação, posteriormente, visto que grande parte dos elementos construtivos a reabilitar estarão em condições significativamente piores do que os iniciais.

Tendo em conta o contexto atual de crise que atravessa a país, o lançamento de uma larga operação de reabilitação seria sem dúvida um fator positivo para o crescimento da economia nacional, nomeadamente na diminuição do desemprego.

De forma a promover a reabilitação urbana em Portugal, têm vindo a ser implementados diversos programas económicos. Destes programas, apenas se realçam os principais, que se encontram vocacionados para a vertente da reabilitação, nomeadamente o RECRIA, o REHABITA, o RECRIPH e o SOLARH. A nível europeu, referir-se-á também o programa JESSICA.

2.2. Programas criados para reabilitação urbana

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

O RECRIA tem como objetivo financiar a execução das obras de conservação e beneficiação que permitam a recuperação de fogos e imóveis em estado de degradação. As participações, a fundo perdido, são concedidas pelo Estado e pelos respetivos municípios. Esta medida tinha como objetivo igualmente impulsionar o processo da reabilitação urbana, criando melhores condições de vida nos centros urbanos, e com isto conservar o património urbano edificado.

2.2.2. REHABITA – Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas

O REHABITA, é um apoio financeiro que apoia as entidades municipais gestoras da reabilitação urbana, sendo uma extensão do programa RECRIA (ver 2.2.1), pois as obras participáveis pelo RECRIA têm um apoio adicional de 10%, a fundo perdido. Ou seja, este apoio financeiro apoia os municípios na recuperação de zonas urbanas antigas.

Paralelamente ao programa RECRIA, este programa tem como objetivo apoiar a execução de obras de conservação, beneficiação ou reconstrução de edifícios habitacionais e as acções de realojamento (provisório ou definitivo) decorrentes dessas intervenções.

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

O sucesso do programa RECRIP levou à necessidade de adoptar-se uma nova solução que apoiasse financeiramente os proprietários de fracções autónomas em edifícios com regime de propriedade horizontal, no caso de necessitarem de proceder a obras de conservação nesses prédios. O valor da participação é suportado em 60% pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana e 40% pelo município respetivo.

2.2.4. SOLARH- Sistema de Solidariedade de Apoio à Reabilitação de Habitação Própria Permanente

Visto os regimes anteriores ainda serem vedados a muitos interessados, devido a diversas limitações legais relacionadas com questões de propriedade, foi necessário implementar uma nova solução de forma a permitir a outros interessados (proprietários idosos com rendimentos reduzidos e agregados familiares com fracos recursos económicos em que os titulares desses rendimentos tenham encargos com pessoas dependentes), a possibilidade de realização de pequenas obras de conservação e beneficiação. A realização destas obras é feita, através da realização de empréstimos sem juros. Com isto, continua-se com o objetivo de melhorar as condições de habitabilidade e requalificar o já degradado parque habitacional urbano.

2.2.5. JESSICA – Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (apoio europeu conjunto para o investimento sustentável nas zonas urbanas)

A nível europeu, existe o Programa JESSICA, lançado em 2006, que permite aos Estados Membros utilizar verbas para a criação de Fundos de Desenvolvimento Urbano, destinados

a apoiar operações sustentáveis de reabilitação urbana, inseridas no contexto de programas integrados de desenvolvimento urbano. A iniciativa JESSICA é desenvolvida pela Comissão Europeia e pelo Banco Europeu de Investimento, em colaboração com o Banco de Desenvolvimento do Conselho da Europa.

2.3. Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU)

Em 2004, surge uma nova lei destinada a promover e a dinamizar o processo da reabilitação urbana em Portugal. Através do Decreto-Lei n.º 104/2004, de 7 de Maio, foi definido o Regime Jurídico Excepcional da Reabilitação Urbana de Zonas Históricas e de Áreas Críticas de Recuperação e Reconversão, e a possibilidade de criação de Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU) por parte dos municípios. Este diploma surgiu devido à degradação das condições de habitabilidade, de salubridade, de estética e de segurança de várias áreas urbanas do País. Serão estas SRU's que terão a missão de promover a reabilitação urbana de zonas históricas e de áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística.

Às SRU, sociedades constituídas pelos municípios (que deterão a totalidade do capital social) ou com participação municipal e estatal, são atribuídos poderes de autoridade e de polícia administrativa, como os de expropriação e de licenciamento. Embora todos os passos que o procedimento da reabilitação implica, sejam controlados por elas, é aos proprietários que cabe a reabilitação dos seus imóveis. Por outro lado, é concedido aos proprietários, o direito de solicitarem que a SRU proceda às obras programadas, sem que o seu direito de propriedade seja posto em causa. Com estas novas empresas municipais, impõe-se um princípio de celeridade procedimental, tendo em conta que vários procedimentos são simplificados e os prazos legais reduzidos.

Portanto, a missão das SRU, passa pela promoção da reabilitação de zonas urbanas históricas do país, tendo como competências:

- O licenciamento e autorização das operações urbanísticas - As operações urbanísticas iniciadas pelas SRU, que se encontrem numa zona de intervenção, têm um processo de licenciamento facilitado, visto que se encontram isentas desses procedimentos; os projetos relativos a essas mesmas operações apenas necessitam de simples aprovação por parte da Câmara Municipal respetiva;
- Definição das áreas de intervenção, que em regra, correspondem a um quarteirão; caso a operação urbanística em questão não se encontre abrangida por um plano de pormenor, a SRU deve contactar a Câmara Municipal para que esta decida se existe necessidade da elaboração deste elemento de gestão territorial ou não;
- Elaboração para as unidades em estudo, de um documento estratégico;
- A expropriação dos bens imóveis destinados à reabilitação urbana e os direitos a eles inerentes, bem como constituir servidões administrativas para os mesmos fins;
- Proceder a operações de realojamento ou alojamento temporário dos atuais ocupantes enquanto decorrem as obras das operações urbanísticas;
- Fiscalizar, administrativamente, as obras de reabilitação urbana; a fiscalização administrativa destina-se a assegurar a conformidade das operações com as disposições legais e regulamentares aplicáveis e a prevenir os perigos que da sua realização possam resultar para a saúde e segurança das pessoas;
- Apoiar os proprietários na preparação e execução das acções de reabilitação, nomeadamente, informá-los sobre os respetivos direitos e deveres durante o processo de reabilitação, assim como indicar eventuais participações financeiras que possam ser acionadas.

2.4. Regime Jurídico da Reabilitação Urbana

Ao longo das últimas dezenas de anos, o governo tem vindo a lançar várias leis e vários incentivos para aumentar a reabilitação urbana, tendo esta, uma elevada prioridade, visto ser uma componente indispensável na política das cidades na óptica da requalificação e revitalização das cidades. Tendo em conta que o Decreto-Lei n.º 104/2004, anteriormente referido, regula essencialmente um modelo de gestão das intervenções de reabilitação urbana, centrado na constituição, funcionamento, atribuições e poderes das SRU's, considerou-se essencial substituí-lo, revogando-o, por um outro regime que proceda ao enquadramento normativo da reabilitação urbana ao nível programático, procedimental e de execução.

A 23 de Outubro de 2009 é então lançado o Regime Jurídico de Reabilitação Urbana em Áreas Urbanas pelo Decreto-Lei n.º 307/2009, que tenta encontrar soluções para os problemas que se colocam à reabilitação urbana, nomeadamente os seguintes:

- Articular o dever da reabilitação dos imóveis por parte dos privados, com a responsabilidade pública de requalificar e modernizar os espaços públicos, infraestruturas e equipamentos das áreas urbanas a reabilitar;
- Garantir a coordenação entre os diversos agentes, concentrando os recursos nas operações integradas de reabilitação nas áreas preferenciais de reabilitação urbana (destacando-se os centros históricos das principais cidades);
- Diversificar os modelos de gestão das intervenções de reabilitação urbana, aumentando a possibilidade de intervenção por parte dos proprietários dos imóveis, alargada também a outros parceiros privados;

- Melhorar a agilidade nos procedimentos de controlo das operações urbanísticas de reabilitação;
- Desenvolver novos instrumentos que permitam o equilíbrio dos direitos dos proprietários com a necessidade da remoção de certos obstáculos na reabilitação, associados à estrutura de propriedade nestas áreas.

Este novo regime confere um especial relevo à coordenação da intervenção e não apenas à vertente imobiliária ou patrimonial da reabilitação. Procura também regular os procedimentos a que deve obedecer a definição das áreas a submeter a reabilitação urbana, bem como a programação e o planeamento das intervenções a realizar nessas áreas.

Essencialmente, a reabilitação urbana continua a ser promovida pelos municípios, através da delimitação de áreas de reabilitação urbana que, em virtude da degradação dos edifícios, das infra-estruturas ou equipamentos, justifique uma intervenção integrada, podendo ser delimitada em instrumento próprio ou através da aprovação de um plano de pormenor de reabilitação urbana. Estas áreas podem abranger áreas e centros históricos, património cultural imóvel classificado ou em vias de classificação e respetivas zonas de protecção, áreas urbanas degradadas ou zonas urbanas consolidadas. A cada área de reabilitação urbana deverá corresponder uma operação de reabilitação urbana, sendo que, com vista a possibilitar uma resposta mais adequada aos diversos casos de reabilitação possíveis, são designados dois tipos distintos de operação de reabilitação urbana

- Operação de reabilitação urbana simples – trata-se de uma intervenção essencialmente dirigida à reabilitação do edificado, tendo como objetivo a reabilitação urbana de uma área;

- Operação de reabilitação urbana sistemática – neste tipo de operação é acentuada a vertente integrada da intervenção, dirigindo-se conjuntamente à reabilitação do edificado e à qualificação das infra-estruturas, dos espaços verdes e urbanos de utilização coletiva e dos equipamentos, com o propósito de requalificar e revitalizar o tecido urbano.

2.5. Incentivos à Reabilitação Urbana

Com o intuito de facilitar e dinamizar as operações urbanísticas, têm vindo a ser introduzidos no nosso país, vários benefícios e incentivos, de carácter fiscal ou financeiro, entre os quais:

2.5.1. Benefícios fiscais a nível nacional

- IVA – taxa reduzida de 6% aplicada às empreitadas de bens imóveis;
- IMT – Imposto municipal sobre transacções onerosas de imóveis: ficam isentas de imposto municipal as aquisições de prédios classificados como sendo de Interesse Nacional, de Interesse Público ou de Interesse Municipal destinados à reabilitação urbana; para o resto dos prédios urbanos, a isenção é aplicada caso as obras a efetuar se iniciem num prazo máximo de 2 anos, a contar a partir da data de aquisição;
- IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis: Ficam isentos de imposto municipal sobre imóveis, durante dois anos, os prédios urbanos que irão ser alvos de reabilitação, no caso de o edifício ser classificado como monumento nacional, de interesse público, de valor municipal ou património cultural, estará isento dessa contribuição; os prédios localizados na Área Crítica de Recuperação e Reconversão Urbanística (ACRRU) têm isenção de IMI durante um período de cinco anos;

- IRC e IRS: Os impostos de rendimento de pessoas coletivas e singulares são igualmente reduzidos ou eliminados, dependendo do período de constituição e da percentagem de bens imóveis; alguns dos encargos obtidos com a reabilitação de imóveis poderão ser deduzidos à coleta. Existe assim uma redução do efeito dos rendimentos dos imóveis no IRC ou no IRS dos proprietários e/ou investidores encarregados da exploração patrimonial dos imóveis.

2.5.2. Incentivos Municipais

Foram também criados vários incentivos municipais para facilitar a dinamização da reabilitação. Abaixo listam-se os incentivos municipais, que podem ser usados, no caso da sociedade de reabilitação urbana, Porto Vivo, SRU:

- Por motivo de obras diretamente relacionadas com obras de construção, reconstrução, conservação, recuperação ou reabilitação do parque edificado, situadas na ACRRU, a taxa de ocupação do domínio público é reduzida em 80%;
- A taxa de licenciamento de publicidade, relativa à publicidade a colocar na Zona de Intervenção Prioritária (ZIP) é reduzida em 80%;
- A taxa de licenciamento / autorização de operações urbanísticas a realizar na ZIP é reduzida para metade.
- Os proprietários de prédios localizados na ACRRU que realizem obras de reabilitação enquadradas pelo regulamento do SIM-Porto (Sistema Multicritério de Informação da Cidade do Porto), têm direito a créditos de construção transaccionáveis a aplicar na construção nova noutras zonas da cidade. Ou seja, estes proprietários obtêm capacidade construtiva adicional em zonas novas (ex: Porto).

2.5.3. Apoios Financeiros

- Programa RECRIA; RECRIPH; SOLARH (descritos anteriormente, ver 2.2)
- Protocolos Bancários - Protocolos de cooperação com diferentes entidades bancárias que asseguram condições de financiamento mais vantajosas para aqueles que adquiram imóveis ou realizem empreitadas de reabilitação na ZIP.

3. Sociedade de Reabilitação Urbana do Porto

3.1. Evolução da população residente no centro do Porto

A cidade do Porto tem vindo a perder população ao longo das últimas décadas. A fig.1, representa um gráfico que traduz a evolução da população residente da região do Grande Porto (abrange as localidades de Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo, Vila do Conde e Vila Nova de Gaia) ao longo das últimas duas décadas, mais concretamente no concelho do Porto, na região do Grande Porto e na sua periferia (que resulta da subtração das duas séries anteriores).

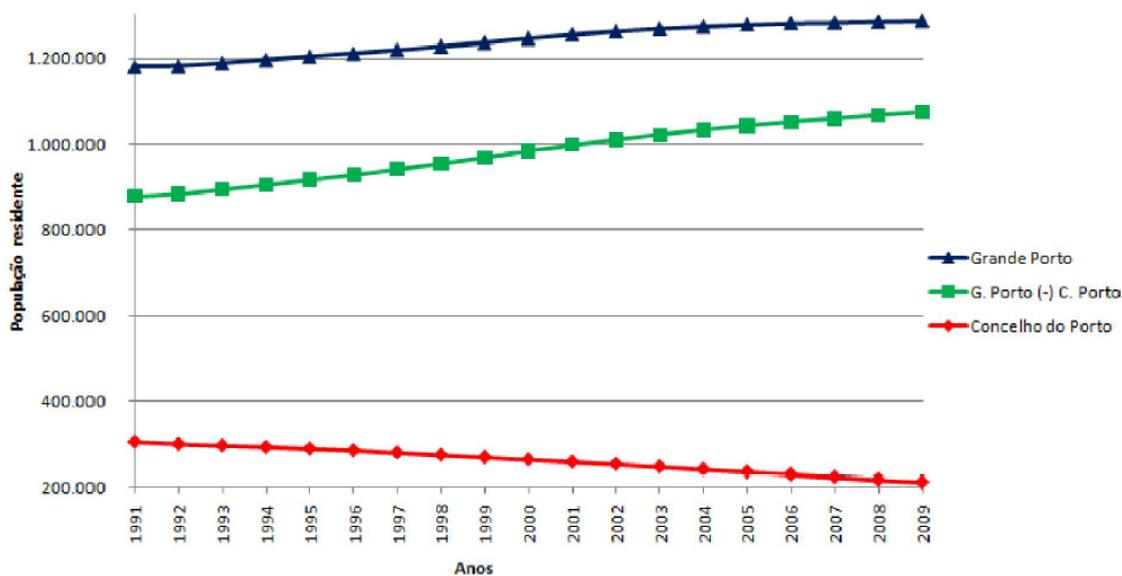


Fig. 1-Evolução da população residente na região do grande Porto

Através destes dados, é perceptível que embora haja um aumento da população no Grande Porto, tem havido uma grande diminuição da população residente no concelho do Porto, ou seja, no centro da cidade. Passando estes dados para números, o centro da cidade está

a perder cinco mil residentes por ano, enquanto o Grande Porto está a ter um aumento de população de seis mil moradores por ano.

Isto é um dado claro, que a população está a deixar a cidade em direção à sua periferia.

Uma das principais razões deste movimento migratório, são as condições de habitabilidade a que os residentes do centro da cidade do Porto se encontram sujeitos. Sem intervenções de manutenção regulares, ou de operações de reabilitação profundas, os edifícios vão perdendo as suas características, ficando naturalmente degradados. Isto leva a que a população procure outras zonas, mais periféricas (devido principalmente ao seu custo inferior) para a sua nova residência.

Estes factos levam à necessidade da criação de uma entidade que ajude na promoção da reabilitação desses imóveis. Com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 104/2004 houve a oportunidade de criação dessas entidades, que na cidade do Porto se concretizou na estruturação da Porto Vivo, SRU.

3.2. Descrição da Porto Vivo

A Porto Vivo, SRU – Sociedade de Reabilitação Urbana da Baixa Portuense S.A., é uma empresa constituída a 27 de Novembro de 2004 com sede social na Rua Mouzinho da Silveira, 208 a 214 na freguesia da Sé, no Porto. É uma sociedade anónima de capitais públicos, com um capital social de seis milhões de euros, 60% do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU, I.P.) e 40% da Câmara Municipal do Porto.

Esta sociedade foi criada tendo por princípio, o regime jurídico excepcional de reabilitação descrito no Decreto-Lei n.º 104/2004 de 7 de Maio, referido no capítulo 2. Cabe-lhe a ela o papel de orientar e elaborar a estratégia de intervenção da reabilitação na baixa do Porto,

atuando como mediadora entre proprietários, arrendatários e possíveis investidores, com os meios legais que lhe foram concedidos.

Para atingir o seu objetivo, compete à Porto Vivo:

- Selecionar investidores interessados, com base em critérios pré-definidos: a idoneidade, a capacidade financeira e técnica, qualidade técnica dos projetos, preços e prazos;
- Celebrar com as entidades escolhidas, os contratos necessários à execução dos projetos de reabilitação e de reconversão do património;
- Acompanhar a execução dos projetos e fiscalizar o cumprimento deles;
- Apoiar o processo da criação de infra-estruturas adequadas, com elevado nível de mobilidade e de segurança de pessoas e bens;
- Praticar uma política de comunicação adequada às exigências colocadas pelo cumprimento do dever de informar;
- Implementar procedimentos que reduzam os prazos e os custos;
- Propôr regimes fiscais que se mostrem adequados à execução dos projetos de reabilitação e reconversão do património;
- Proceder à elaboração de normas no âmbito da sua exclusiva competência.

3.3. Missão da Porto Vivo, SRU

A Porto Vivo, SRU tem como principal objetivo a reabilitação urbana da baixa portuense, ou seja, pretende intervir nas mais diversas áreas de forma a recuperar o património

edificado que se encontre degradado e combater a desertificação populacional que se tem feito sentir nos últimos anos no centro do Porto. Esta missão é feita apoiando os proprietários nos processos de recuperação dos edifícios e incentivando possíveis investidores externos. A Porto Vivo, SRU age como uma entidade que facilita e impulsiona o processo que envolve as operações urbanísticas na zona do centro histórico do Porto.

Após a sua criação, foi primordial definir objetivos para as suas futuras acções, tendo em conta as características dos edifícios, a população e o tecido económico do centro do Porto:

- A re-habitação da Baixa do Porto, fixando a população residente e captando novos habitantes, tendo como público alvo: jovens licenciados, casais em início de vida familiar, população de meia idade com apetência para se reinstalar no centro da cidade. Para fixar a população residente é necessário melhorar as condições de salubridade, segurança e estética a nível habitacional, embora preservando os atributos que transmitam os seus valores históricos, culturais e arquitetónicos, de forma a melhorar as condições de habitabilidade dos atuais residentes;
- Qualificação das infra-estruturas (telecomunicações, dados, cabo, energia elétrica, redes de drenagem de água residual e pluvial e abastecimento de gás) e do espaço público (parques infantis, espaços de diversão e melhoria do ambiente urbano) e melhorar a mobilidade (aumento de estacionamento, favorecer os movimentos pedestres e implementar ciclo vias);
- Revitalização do comércio e promoção do negócio, criando condições para a instalação de novas atividades económicas que criem valor e riqueza de forma sustentada e sustentável;

- Dinamização do turismo, da cultura e do lazer, através do desenvolvimento de uma oferta cultural multifacetada, com a organização de espetáculos e eventos e respetiva melhoria da comunicação e divulgação das atividades culturais e dos locais turísticos da cidade, visando maior atração de turistas nacionais e estrangeiros.

De forma a ajudar os utentes que se insiram nestas ações, foi criada a Loja da Reabilitação Urbana (LRU) que pretende estar presente em todo o processo de reabilitação. Foi inaugurada a 16 de Setembro de 2005, num protocolo entre a Câmara Municipal do Porto, a Porto Vivo, SRU e a Fundação para o Desenvolvimento da Zona Histórica do Porto. Tem como missão, promover a gestão da procura e oferta de imóveis na ZIP, respondendo às expectativas e necessidades de quem pretende investir na Baixa do Porto. Após a pessoa interessada ter encontrado o espaço que lhe convém, poderá adquiri-lo e promover as obras que sejam necessárias, tendo a LRU que promover um protocolo com instituições bancárias com condições especiais de financiamento para a aquisição dos edifícios a reabilitar.

Seguidamente, caso seja necessário o licenciamento, a LRU colabora com os interessados na instrução do processo de licenciamento, disponibilizando ainda informações adicionais relativas ao processo de reabilitação. Na fase seguinte, disponibiliza o Programa Viv'a Baixa (ver 3.5), para permitir aos beneficiários do Programa a aquisição, a custos reduzidos, de serviços, equipamentos, componentes, e materiais de construção civil a utilizar na reabilitação de edifícios. Por fim, a LRU também tem o dever de informar os utentes sobre os programas de incentivos à reabilitação urbana promovidos pelo IHRU e sobre o SIM - Porto, o Sistema de Informação Multicritério do Município do Porto.

3.4. Áreas de intervenção

O governo, através do Decreto Regulamentar n.º 54/85 de 12 de Agosto, definiu, a pedido da Câmara Municipal do Porto, as Áreas Críticas de Recuperação e Reconversão Urbanística do concelho do Porto (ACRRU) com uma área total de cerca de 1000 hectares de extensão, abrangendo globalmente oito freguesias. É esta a área de atuação que, estatutariamente, pertence à Porto Vivo, SRU (fig.2).



Fig. 2- Limite das áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística

Visto ser uma área de grande extensão, por motivos logísticos, foi delimitada outra área, com cerca de 500 hectares, denominada Zona de Intervenção Prioritária (ZIP) (fig.3) correspondente a cerca de 18 000 edifícios. Esta área foi baseada em análises efetuadas, cujos critérios principais eram a degradação urbana, económica e social. Será nesta zona

que se irá concentrar o principal esforço da reabilitação urbana no Porto. A ZIP é constituída pelo Centro Histórico do Porto, a Baixa tradicional e parte das freguesias do Bonfim, Santo Ildefonso, Massarelos e Cedofeita.

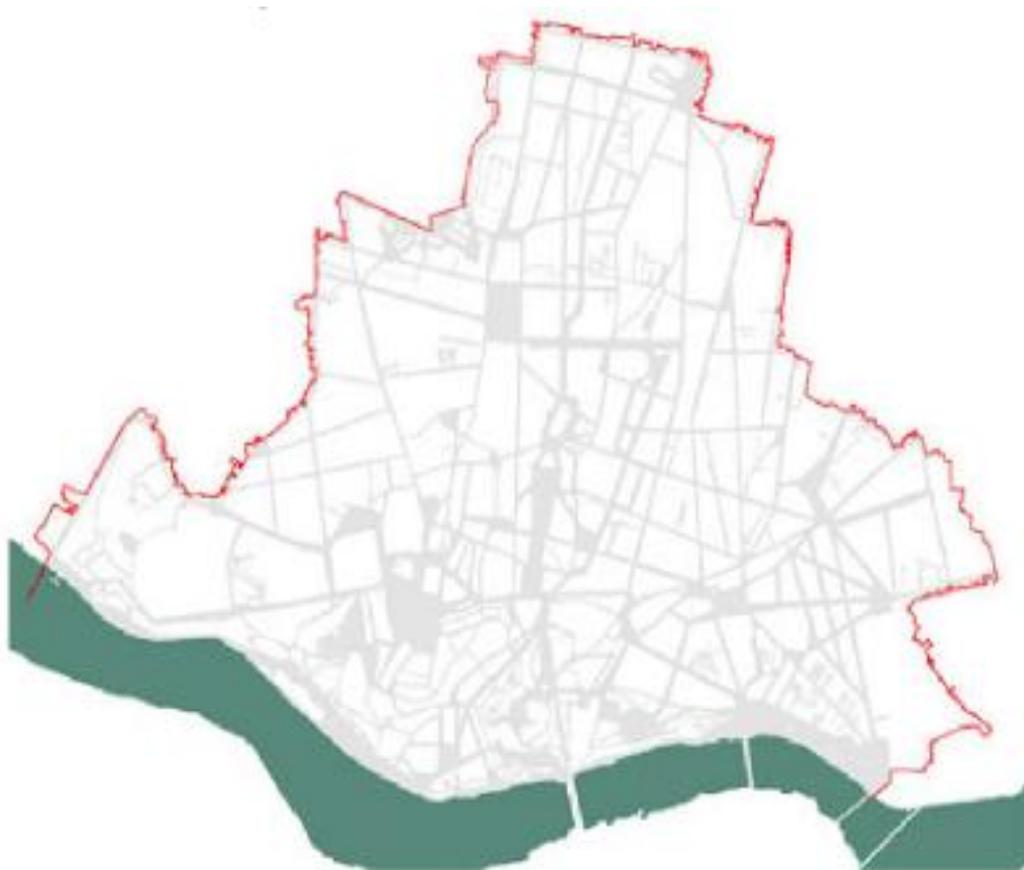


Fig. 3-Mapa de zona de intervenção prioritária

Dentro da ZIP, a Porto Vivo, SRU definiu outras áreas, denominadas, Áreas de Intervenção Prioritária (AIP), que regra geral são definidas através de quarteirões. As AIP são constituídas pelos Aliados, Carlos Alberto, Infante, Poveiros/S. Lázaro, República e Sé/Vitória. Cada uma destas áreas, será dividida em diferentes quarteirões, tendo que, posteriormente, ser desenvolvido um documento estratégico que traduz as operações urbanísticas que lá irão ser tomadas.

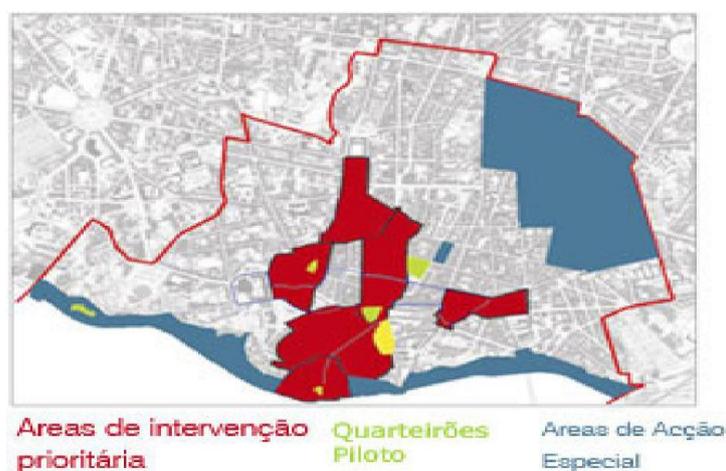


Fig. 4- Áreas de intervenção prioritária

De igual modo, também foram definidas Áreas de Acção Especial (como se pode localizar na fig.4) consideradas como acções estratégicas. A Frente Ribeirinha (numa extensão de cerca de 3.5km ao longo da margem do Rio Douro, entre a Rua D. Pedro V e a Ponte Maria Pia), o Mercado do Bolhão e a Praça de Lisboa foram as áreas definidas para estas acções estratégicas, tendo sido lançados concursos para as reabilitações urbanas destes espaços.

Ainda no início da existência da Porto Vivo, SRU, em Dezembro de 2005, foi apresentado o Masterplan que define o enquadramento e a orientação do processo de reabilitação urbana da Baixa Portuense, onde se definem os objetivos e as metas a atingir, a estratégia e os instrumentos operativos. Trata-se de um documento nuclear em todo o processo de reabilitação física, económica e social, definindo as metas a atingir, a médio e longo prazo.

3.5. Programa VIV'A BAIXA

O programa Viv'a Baixa tem como objetivo impulsionar a reabilitação, por parte dos proprietários/arrendatários de edifícios localizados na ZIP. A Porto Vivo, SRU, iniciou

este apoio, que proporciona diversas vantagens aos beneficiários que pretendam realizar obras de reabilitação urbana. Para tal, basta que se candidatem a este programa, e poderão adquirir, a custos reduzidos, serviços, equipamentos, componentes, e materiais de construção civil a utilizar na reabilitação desses edifícios, aos fornecedores constantes da lista oficial do Programa. Também poderão beneficiar de uma redução de 80% das taxas devidas pelo licenciamento da publicidade a colocar nos prédios objeto da reabilitação, alusiva às entidades que atuam em parceria com a Porto Vivo, SRU.

Para se candidatarem a este programa, deverão fornecer peças escritas e desenhadas que descrevam a intervenção que tencionam efetuar nos imóveis a reabilitar, a licença de construção emitida pela Porto Vivo, SRU, um cronograma de obras, um programas de trabalhos e a relação dos materiais/equipamentos a utilizar e respetivas quantidades.

Para melhor compreensão dos apoios proporcionados no programa Viv'a Baixa, foi realizado e apresentado um estudo ilustrativo (datado de 2010) das eventuais vantagens de efetuar promoções no Centro Histórico do Porto em oposição a investimentos em outros locais da cidade (Quadro 1). No estudo compara-se o custo total de investimento na promoção de um imóvel, embora não incluindo fatores como acessibilidades, infra-estruturas, estacionamento, entre outros.

Foram idealizadas três hipóteses diferentes. A primeira hipótese retrata a aquisição de um imóvel muito degradado, localizado na Baixa do Porto e respetiva reabilitação. A segunda hipótese retrata uma situação similar, para um imóvel localizado no Centro Histórico do Porto. A terceira considera a aquisição de um terreno e construção de um imóvel novo, fora da área de intervenção da Porto Vivo, SRU.

Tendo em conta os valores adotados de custo por m² (compra, empreitada e obras), observa-se que é menos vantajoso reabilitar um edifício na Baixa do Porto ou no Centro Histórico do Porto do que construir um edifício novo.

Além dos valores relativos ao custo total da construção, há ainda que referir o Sistema Multicritério de Informação da Cidade do Porto (SIM-Porto), que dá direito a créditos de construção transacionáveis a aplicar em construção nova, noutras zonas da cidade.

	Reabilitação na Baixa do Porto		Reabilitação no Centro Histórico do Porto		Construção nova, fora do âmbito da Porto Vivo, SRU	
Área	100 m ²		100 m ²		100 m ²	
Aquisição	35.000 €		35.000 €		37.275 €	
compra	350€/m ²	35.000 €	350€/m ²	35.000 €	350€/m ²	35.000 €
IMT	0	0 €	0	0 €	6,5%	2.275 €
Obras	71.550 €		71.550 €		78.650 €	
Empreitada	750€/m ²	75.000 €	750€/m ²	75.000 €	650€/m ²	65.000 €
Desconto Viv'a Baixa	10%	-7.500 €	10%	-7.500 €	0%	0 €
IVA	6%	4.050 €	6%	4.050 €	21%	13.650 €
Taxas	20.745 €		900 €		26.685 €	
Obras	13€/m ²	1.300 €	9€/m ²	900 €	35€/m ²	3.500 €
IMI (anual)	0,5%	533 €	0%	0 €	0,5%	580 €
IMI (40 anos)*	19.445 €		0 €		23.185 €	
SIM-Porto **	25%	-8.750 €	25%	-8.750 €	0	0 €
Custo Total	127.295 €		107.450 €		142.610 €	
	(- 11%)		(- 25%)			

Quadro 1- Comparação de custo total de aquisição de imóveis

(*) Isenção de IMI durante 2 anos e redução de 30% nos anos seguintes

(**) Direito de crédito de construção nova tendo compensação a 25% da área reabilitada

4. Metodologia em intervenções de reabilitação

4.1. Introdução

É comum haver uma certa ambiguidade no que diz respeito aos conceitos relacionados com a recuperação de edifícios ou elementos do mesmo. Considera-se pois pertinente distinguir as diferenças dos conceitos de manutenção, conservação e reabilitação. A manutenção de um edifício pode definir-se como um conjunto de operações cujo propósito é o de manter o edifício em bom estado de funcionamento, através de limpezas, pinturas e pequenas reparações. A conservação é o conjunto de acções que são tomadas de forma a prolongar o tempo de vida de um edifício, através de intervenções de manutenção regulares e periódicas. A reabilitação é um conceito mais complexo, pois nesta acção, além da resolução das patologias presentes, há também o propósito de aumentar a sua qualidade, de forma a atingir níveis de funcionalidade e de conforto superiores àqueles que foram inicialmente previstos.

Os edifícios antigos que tenham sido alvo de poucas (ou até mesmo nenhuma) intervenções de manutenção ou conservação, têm habitualmente inúmeros focos de anomalias e patologias, decorrentes da simples degradação dos materiais e do seu respetivo e inevitável envelhecimento. Na sua grande maioria, os edifícios, atualmente, são projetados para uma vida média de 50 anos, sendo que para aumentar esta vida, é necessário efetuar intervenções de reabilitação, de forma a assegurar a sua conservação e funcionalidade.

Reabilitar um edifício é, habitualmente, um processo com maior complexidade do que a criação de um edifício de raiz. Ao contrário de um projeto de um novo edifício, que à

partida não tem pré-existências que tenham que ser preservadas ou mantidas, a reabilitação é uma intervenção que tem que ser muito bem estudada e planeada devido, não só à necessidade da preservação dos elementos, mas também em resultado da falta de conhecimento da natureza dos elementos construtivos existentes.

O principal critério que deve ser seguido numa intervenção de reabilitação, é garantir a segurança estrutural do edifício, através de verificações e posteriores consolidações e restauros, o que muitas vezes é condicionado pela pré-existência. Paralelamente é também essencial que se renove e melhore o edifício, não só a nível da estrutura, mas também funcional e arquitetonicamente.

Antes do início da intervenção física, propriamente dita, é necessário proceder à inspeção do edifício, realizar ensaios específicos para avaliação das condições de conservação, da resistência dos elementos estruturais existentes e fazer um levantamento das patologias existentes, caracterizando-as convenientemente e da forma mais exaustiva possível.

A partir da informação obtida através dos passos indicados no parágrafo anterior, é necessário organizar, compilar e analisar toda essa informação, procedendo a todas as pesquisas, e elaborar relatórios justificativos com uma descrição pormenorizada da pré-existência e, se possível, apontar já as medidas de intervenção a adoptar na reabilitação, para se poder dar início à execução dos projetos de cada especialidade.

Neste capítulo faz-se uma abordagem de uma metodologia possível que poderá ser seguida em intervenções de reabilitação em edifícios antigos.

4.2. Descrição da metodologia

A metodologia a adoptar em intervenções de reabilitação, é diferente em diversos aspetos relativamente à metodologia usual numa intervenção de construção de um edifício de raiz. Há especificidades relevantes que merecem ser mais detalhadas e certas operações que são exclusivas deste tipo de intervenções.

Genericamente, esta metodologia que se apresenta traduz-se em quatro passos principais, que podem ser melhor explicados através do fluxograma representado na fig.5.

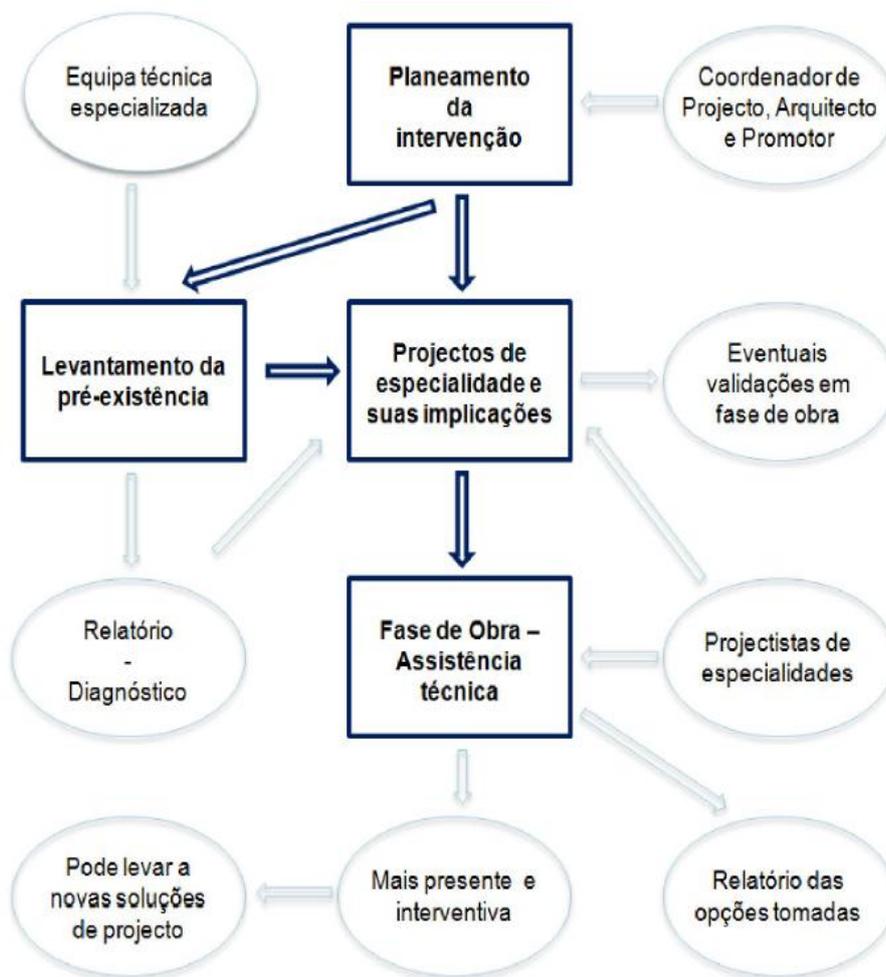


Fig. 5 -Fluxograma representativo da metodologia a adotar em intervenções de reabilitação

Enquanto o planeamento da intervenção, as implicações e cruzamento dos projetos de especialidades são tarefas correntes, que podem ter um maior ou menor grau de dificuldade, embora haja a necessidade de uma certa adequação dada a natureza da intervenção, o mesmo não se pode dizer relativamente ao levantamento da pré-existência e da assistência técnica a prestar durante a fase de obra. Este levantamento é um processo apenas típico em operações de reabilitação, e necessita de equipas técnicas especializadas. Relativamente à assistência técnica, esta tem de ser prestada de uma forma mais interventiva e mais presente no terreno.

No caso de se tratar de reabilitação de monumentos ou de edifícios com grande significado histórico, deve-se ainda intervir de uma forma mais profunda e completa, principalmente após a conclusão da obra. Desta forma, e para prolongar as características da reabilitação efetuada e atrasar a degradação, é conveniente a elaboração de um plano de manutenção do edifício. É também importante a elaboração de um plano de monitorização que se centre na degradação previsível do edifício, principalmente nos seus pontos mais críticos, elencados nos relatórios das opções tomadas. Com estes elementos e em conjunto com o relatório da intervenção efetuada, além de se prolongar a vida do edifício, conseguir-se-á identificar no futuro, mais facilmente, os problemas que possam surgir e a forma como eles poderão ser corrigidos.

4.3. Planeamento da intervenção

A intervenção para reabilitação de um edifício deverá, previsivelmente, iniciar-se da seguinte forma:

- Fornecimento do Programa Preliminar por parte do promotor;

- Proposta de um Estudo Prévio, por parte da equipa de arquitetura, tendo em conta a pré-existência;
- Identificação das condicionantes à intervenção por parte do Coordenador de Projeto e da equipa técnica.

O programa preliminar deverá englobar, não só as indicações do promotor, relativas aos seus desejos e objetivos para o futuro do edifício, como também os levantamentos topográficos e arquitetónicos. O programa preliminar deverá incluir, para além de um programa de espaços pretendidos para o edifício, os objetivos da intervenção a nível estrutural, visto que o grau de intervenção depende não só do estado geral da estrutura, mas também dos objetivos do promotor.

Após estes dados, a especialidade de Arquitetura pode avançar, sugerindo uma ou mais propostas, sob a forma de Estudo Prévio. Após receção do Estudo Prévio de Arquitetura, o Coordenador fica habilitado a iniciar os trabalhos de reconhecimento construtivo e diagnóstico, referidos em 4.2. A partir deste ponto fica assim possível realizar o relatório dos levantamentos e reconhecimentos efetuados, que, em conjunto com o Estudo Prévio de Arquitetura, se tornam nas bases de trabalho para os projetistas de especialidades iniciarem o seu trabalho.

Por vezes, por impossibilidade de reunir as condições de segurança necessárias a nível de estabilidade ou outros motivos referentes à pré-existência, torna-se necessário modificar o programa preliminar que o Promotor concebeu. É necessário que haja um contato permanente entre o Promotor e o Coordenador de Projeto para que, no fim, o produto

final - o projeto de execução - esteja de acordo com o que o Promotor inicialmente queria, embora sempre sabendo que existem condicionantes que por vezes são inultrapassáveis.

É importante que, antes de se tomar qualquer decisão relativa à operação de reabilitação, se realize um plano de intervenção. Este planeamento deverá ser efetuado pelo coordenador de projeto que discutirá com toda a equipa de projeto as prioridades e as diversas fases de intervenção, e que definirá toda a programação do processo de intervenção, sujeita a posterior validação do promotor. Considera-se que este elemento é fundamental em toda a operação, visto ser a ferramenta fulcral da intervenção e que condicionará todo o seu sucesso.

É o Coordenador que deve definir que levantamentos devem ser realizados e que demolições devem ser feitas, após adjudicação e consignação do projeto. Ele deverá interagir permanentemente com o Promotor e com o Arquiteto responsável, nomeado pelo Promotor. É também o Coordenador de Projeto que tem que identificar as principais condicionantes à intervenção, procurando resolvê-las de forma eficaz na estratégia de conceção e de execução da obra.

Indica-se abaixo uma sugestão das tarefas a seguir num diagrama deste género, sendo que estas deverão estar interligadas convenientemente, de acordo com a óptica do Coordenador de Projeto:

- i. Levantamento topográfico e arquitetónico;
- ii. Adjudicação e consignação dos projetos;
- iii. Estudo prévio do projeto de arquitetura;

- iv. Trabalhos de reconhecimento construtivo e de diagnóstico;
- v. Entrega do relatório dos trabalhos de reconhecimento construtivo e de diagnóstico;
- vi. Estudos prévios das especialidades;
- vii. Reuniões com entidades que condicionem os projetos de especialidades (Bombeiros, IGESPAR, Serviços Municipalizados das Águas, entre outros);
- viii. Projeto de licenciamento de arquitetura;
- ix. Entrega e apreciação do projeto de licenciamento de arquitetura por uma Sociedade de Reabilitação Urbana (no caso de existir) ou outra entidade;
- x. Projetos de licenciamento das especialidades - entrega dos elementos que condicionam a arquitetura;
- xi. Aprovação do projeto de licenciamento de arquitetura;
- xii. Projetos de licenciamento das especialidades com inclusão das bases de arquitetura aprovadas;
- xiii. Entrega e apreciação dos projetos de licenciamento das especialidades pelas entidades credenciadas;
- xiv. Projetos de execução da arquitetura e das especialidades.

Este processo é geralmente bastante longo, e depende da aprovação dos diversos projetos por parte de entidades credenciadas. É conveniente contar com eventuais aditamentos, ou mesmo alterações do programa inicialmente proposto por parte do promotor.

Refere-se ainda que neste tipo de intervenções, é de valorizar a necessidade de realizar de um levantamento detalhado e cuidadoso das condições de segurança e da situação existente nos edifícios vizinhos, de forma a haver um registo que possa servir como base no caso de vir a existir algum acidente que interfira com esses mesmos edifícios (desmoronamentos, vibrações que causem fissuração, etc.)

Por fim, considera-se pertinente a realização de reuniões periódicas entre os projetistas das diversas especialidades e as entidades que as condicionam, tais como a Direcção Geral de Saúde, os Bombeiros locais, o IGESPAR (Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico) a empresa de Águas Municipais, Sociedades de Reabilitação Urbana, entre outras entidades licenciadoras dos projetos.

4.4. Levantamento de pré-existente

A inexistência de projetos técnicos de um dado edifício, é uma realidade habitual devido a diferentes razões: perda dos processos, desatualização ao longo do tempo (devido a obras efetuadas) ou até mesmo porque eles podem nunca ter existido. Assim sendo, é necessário recolher a maior quantidade de informação possível sobre esse edifício, segundo diferentes vertentes.

O levantamento da pré-existência deve ser uma operação exaustiva e realizada sob supervisão do coordenador do projeto. Este levantamento serve essencialmente para conhecer o edifício em toda a sua extensão, dividindo-se em cinco partes distintas:

- Levantamento histórico;
- Levantamento topográfico e arquitetónico;

- Levantamento das condições geotécnicas do local, assim como das fundações;
- Inspeção visual (levantamento de patologias existentes e respetivo registo fotográfico);
- Demolições pontuais, para reconhecimento da constituição dos materiais, localização de infra-estruturas e diagnóstico.

Sem conhecimento dos materiais constituintes, não é possível analisar corretamente um edifício. É importante, no início dum trabalho desta natureza, fazer uma pesquisa sobre a história do edifício. Esta pesquisa deverá centrar-se na sua data de construção, nos objetivos da sua construção, na existência de outros edifícios construídos na mesma data e na análise das alterações e intervenções que ele sofreu ao longo do tempo, de modo a compreender melhor o seu estado atual. Muitas vezes, através deste tipo de reconhecimento, é possível de imediato decifrar a razão de algumas patologias que estejam a ocorrer no período atual. Este levantamento histórico pode ser feito de diversas formas, dependendo essencialmente da importância histórica e cultural inerentes ao edifício. As informações necessárias poderão ser obtidas através de conversas com o proprietário, através de pessoas que tenham tido algum tipo de contato com o edifício durante a sua existência, através da recolha de elementos históricos escritos e fotográficos, através de consultas a especialistas ou então através de uma pesquisa no Arquivo Histórico Municipal, caso este exista. Este tipo de informações vão desde as características dos materiais usados na construção, a esquemas de funcionamento estrutural, a eventuais fases de construção, a intervenções que tenham ocorrido ao longo dos tempos, técnicas de construção, etc. No caso de edifícios de elevada importância (tais como monumentos), o levantamento histórico pode-se estender mesmo até ao tecido urbano envolvente.

Posteriormente, compilando estes dados organizadamente, dever-se-á elaborar um documento de síntese, para posterior análise pela equipa projetista.

Em conjunto com o levantamento histórico, é possível ir-se avançando com a realização do levantamento topográfico e arquitetónico do edifício. O levantamento topográfico define em rigor a geometria da construção existente, permitindo ao mesmo tempo, detetar eventuais irregularidades que o edifício possa apresentar, tais como desvios verticais ou horizontais das fachadas e dos pavimentos.

O registo deste tipo de desvios é importante para se conhecer o estado real da estrutura e identificar as causas dos desaprumos das fachadas ou outros pormenores relevantes, que deverão ser corrigidos pelos trabalhos da reabilitação, no futuro. O levantamento arquitetónico é essencialmente a transposição do que existe na realidade para peças desenhadas (plantas, alçados e cortes). Este levantamento de arquitetura deverá abranger, a localização de paredes, distinguindo-as (se possível) em paredes-mestras e paredes divisórias, a localização e definição de vigas altas que influenciem o pé direito em certas zonas, localização de courettes, definição de vãos exteriores e interiores, entre outras informações relevantes. A conjugação destes dois elementos permite, a partir daqui, começar a decifrar o esquema de funcionamento estrutural atual e ainda, descobrir as razões que, eventualmente, terão levado ao desaparecimento de determinados elementos ou estruturas e eventuais razões que terão levado a implementar um certo elemento posterior à data de construção. No caso de se verificarem patologias relacionadas com assentamentos de fundações, poderá também ser necessário realizar levantamentos geotécnicos do local.

Após os levantamentos referidos, é necessário que uma equipa técnica se desloque ao local para identificar as patologias existentes, particularmente as patologias estruturais, tendo no final, que elaborar um relatório descritivo das situações encontradas. Este levantamento deverá incidir sobretudo no registo de fendas consideráveis (tipo de fenda, abertura, comprimento, etc.), presença de água e humidades no interior da construção e estado geral de conservação dos vários elementos do edifício. Juntamente com o relatório, é imprescindível que se realize um registo fotográfico detalhado, para mais fácil percepção das anomalias mencionadas por parte dos técnicos envolvidos no projeto. Este registo fotográfico deverá ser identificado para que se possa, durante o relatório, localizar as fotografias corretamente nas peças desenhadas do edifício. A inspeção visual visa também a necessidade de identificar particularidades construtivas e a preservação de valores arquitetónicos a manter, caso estes existam.

Por fim, é necessário descobrir exatamente quais os constituintes dos sistemas construtivos existentes, qual o seu estado de conservação e fazer um reconhecimento das infra-estruturas existentes. Para se conseguir atingir estes objetivos é necessário efetuar demolições parciais para se ter acesso a locais inacessíveis ou a locais a que não se tenha acesso a olho nu, e que sejam pertinentes para diagnóstico. Estas demolições, poderão basear-se apenas em pequenos rasgos nas paredes ou então, em outros casos, poderá ser necessário eliminar totalmente possíveis revestimentos para se ter total acesso à estrutura base, objeto de estudo. Tendo em conta estes dados, fica possível a identificação dos principais elementos estruturais (verticais e horizontais), da sua constituição e do esquema estrutural de funcionamento. É ainda aconselhável, nesta altura, que se façam demolições do que não for considerado necessário. Isto muitas vezes, além de ser trabalho que posteriormente terá que ser feito, pode levar a que se descubram algumas informações

construtivas relevantes e que de outra forma, ficaram escondidas. Relativamente às infra-estruturas, como redes de abastecimento e drenagem de águas, redes elétricas e outras, é também imperativo saber localizá-las e averiguar o seu estado de conservação e modo de funcionamento. No caso de estarem (como habitual) embebidas em paredes ou em pavimentos, será naturalmente necessário efetuar diversas demolições para se poder aceder a elas. Através dos dados recolhidos, fica possível, mais tarde, decidir sobre a sua remoção ou aproveitamento, conforme a respetiva análise e diagnóstico.

A partir destes dados, poderá avançar-se então para a realização de um relatório dos levantamentos e reconhecimentos efetuados, para posterior distribuição e análise pelos projetistas de cada especialidade. Juntamente com este relatório, é também incluído um estudo de diagnóstico, onde se inclui um conjunto de observações baseadas no conhecimento que se obteve acerca do edifício durante todo o levantamento, nomeadamente, o seu estado de conservação, o atual nível de segurança da estrutura e, por fim, a determinação das causas das anomalias presentes. Este relatório é habitualmente baseado na experiência do técnico responsável, quando se trata de problemas recorrentes, mais habituais. É no estudo de diagnóstico que deverá ser retratada a necessidade de o edifício ser alvo de uma intervenção urgente, ou não. No caso do edifício se encontrar com danos graves, levando a perigo de colapso iminente, sugere-se que se usem medidas estabilizadoras da estrutura do edifício, tais como escoramentos ou cintagens.

4.5. Projetos de especialidades e suas implicações

Durante o estudo e execução dos projetos, os projetistas das especialidades têm que ter sempre presente as condições da pré-existência do edifício em questão. Isto significa que

nesta fase, os projetos devam ser concebidos de uma forma que tenha em conta que algumas soluções apenas podem ser validadas em obra, pois é durante esta fase que se verifica se esse pormenor pode ou não ser concretizado. Com isto, não se quer dizer que os projetos de execução devam ser vagos ou até omissos, mas que remetam algumas decisões para a fase de obra, quando existir algum grau de imprevisibilidade, devido ao fato de parte dos elementos construtivos estarem ocultos.

Em edifícios com valor patrimonial é necessário preservar e respeitar o seu ADN: para além dos seus constituintes arquitetónicos que poderão marcar uma época ou serem marcas de autor de relevo, muitos outros elementos do edifício poderão traduzir formas e processos construtivos a preservar ou mesmo a realçar. A estabilidade de uma estrutura, pensada e construída há dezenas ou centenas de anos, necessita ser compatibilizada com os níveis de segurança exigidos nos dias de hoje. Por outro lado, é importante que se procurem soluções estruturais reversíveis, de modo a que no futuro, caso se encontre uma solução mais eficiente, seja possível substituí-la causando o mínimo de danos na estrutura.

No caso de estruturas de elevada importância, tais como as de monumentos ou grandes construções, para se obter soluções de intervenção estrutural fiáveis, pode ser necessário submeter as amostras de materiais a ensaios in situ ou a ensaios em laboratório. Aqui pode-se recorrer a técnicas de ensaio destrutivas, ligeiramente destrutivas e não destrutivas. Dever-se-á aplicar a técnica mais correta, conforme a necessidade de preservação da construção, sendo que a primeira não deverá ser usada em intervenções de reabilitação. Além destes ensaios, é possível ainda estudar as estruturas em maior pormenor através da construção de modelos a escala conveniente ou através de simulações numéricas.

Embora sejam simulações dispendiosas e mais complexas, elas permitem estudar o funcionamento das estruturas, no momento antes da intervenção, e após a reabilitação.

Existe também uma dificuldade notória a nível do estudo das redes hidráulicas. As patologias mais verificadas nas redes hidráulicas são habitualmente relacionadas com perdas de estanquidade (nas tubagens e nas ligações), roturas e entupimentos o que, aliado a serem redes muito rudimentares, leva à necessidade de substituição integral dessas mesmas redes.

A necessidade de criar courettes para passagem de tubagens e condutas, causa vários problemas devido aos condicionamentos arquitetónicos e funcionais existentes, como a escassez de área em planta, e também devido à dificuldade de criar novas courettes, localizadas em pontos de menor relevo, mais escondidos, sem que se tenha de eliminar elementos essenciais da estrutura. No caso do edifício alvo da reabilitação ser classificado ou de interesse público por parte do IGESPAR, essa situação causa ainda mais problemas, nomeadamente a nível de diversas infra-estruturas, tais como a rede hidráulica, a ventilação, a rede de gás, etc. No caso de essa classificação ser relativa a um teto ou a uma certa parede que seja obrigatório manter e conservar, esse fato impede que qualquer infra-estrutura passe por essa zona. Isto leva a que os traçados escolhidos para passagem das tubagens sejam claramente comprometidos e influenciados por esta condicionante.

Os projetos de comportamento térmico e condicionamento acústico confrontam-se também com diversos obstáculos em operações de reabilitação. Nestas intervenções, é um fato habitual a obrigatoriedade da manutenção das fachadas originais. Isto levanta dificuldades, na medida em que, para isolar termicamente um edifício, é necessário intervir na sua fachada, elemento por onde habitualmente, mais calor é dissipado. O sistema

ETICS (sistema de isolamento térmico pelo exterior), pode constituir uma opção interessante em casos de reabilitação, visto que ao mesmo tempo isola termicamente um edifício, reduz o risco de condensações e aumenta a sua inércia térmica (dado que a maior parte da massa das paredes se encontra pelo interior do isolamento térmico). Todavia, a impossibilidade de efetuar alterações na fachada do edifício, leva a que este sistema não possa ser aplicado. Por outro lado, recorrer a isolamentos pelo interior da parede, pode levar ao aparecimento de condensações e retirar área de espaço útil, o que aliado a ser uma solução não eliminadora de pontes térmicas, leva a que também não seja uma opção agradável. A (quase) inexistência de paredes duplas com caixa-de-ar em edifícios antigos leva a que não se considere a possibilidade de injetar produtos ou isolamentos nessa mesma caixa-de-ar.

4.6. Fase de obra-assistência técnica

O reconhecimento construtivo e o diagnóstico atrás referido, são extremamente importantes para um projetista, mas não são suficientes. Não é possível confiar apenas nos levantamentos existentes porque estes não mostram todo o trabalho que foi feito durante a construção do edifício, bem como em posteriores alterações. Se durante a intervenção de reabilitação, o projetista verificar que a realidade é diferente daquela inicialmente pensada, ou que as condições de conservação dos elementos não estão de acordo com os parâmetros inicialmente estabelecidos, esta não deverá avançar, e deverá ser realizado um novo estudo que englobe as novas realidades.

A assistência técnica a prestar pelos projetistas, durante a reabilitação de um edifício, é mais complexa e difícil, do que a assistência técnica prestada durante a construção de um edifício feito de raiz. Enquanto numa construção da raiz é pouco provável que surjam

surpresas inesperadas (a não ser surpresas relativas a elementos de fundação), numa reabilitação há constantes surpresas que levam à necessidade de uma assistência técnica mais presente e permanente na obra. Há diversas considerações e decisões que habitualmente deveriam ser tomadas na fase de projeto mas que, por se tratar de uma intervenção de reabilitação, apenas podem ser tomadas em obra. Por exemplo, a manutenção de elementos estruturais de madeira, é uma decisão que apenas pode ser tomada em obra, através da visualização do elemento para que seja possível averiguar o seu estado de conservação. Por outro lado, há também decisões que são tomadas em fase de projeto e que acabam por ficar sem efeito, quando se verifica que o estado de conservação dos materiais ou dos elementos em questão é pior do que o inicialmente previsto. Quando possível, os projetistas devem estudar a manutenção e requalificação dos elementos, desde que seja benéfico para o dono de obra e desde que essa decisão esteja de acordo com os respetivos regulamentos, ou possa ser justificado o seu incumprimento por motivos plausíveis.

Durante a fase de obra, considera-se importante realizar um relatório, completo e essencialmente informativo, de todas as opções que foram tomadas em obra, bem como dos “casos” não previstos que foram sendo encontrados e forma como eles foram ultrapassados. Isto permite que no futuro, durante a manutenção do edifício ou até em novas intervenções, exista uma base de dados que possa ser consultada e que sirva de apoio aos projetistas.

Por todos estes motivos, considera-se que o projetista tem de acompanhar a obra mais de perto, assegurando uma assistência técnica mais frequente e realizada de forma mais

interventiva e que, se for necessário, é aceitável proceder-se a ajustes relativamente às soluções inicialmente pensadas.

5. Reabilitação - Hotel Heroísmo****

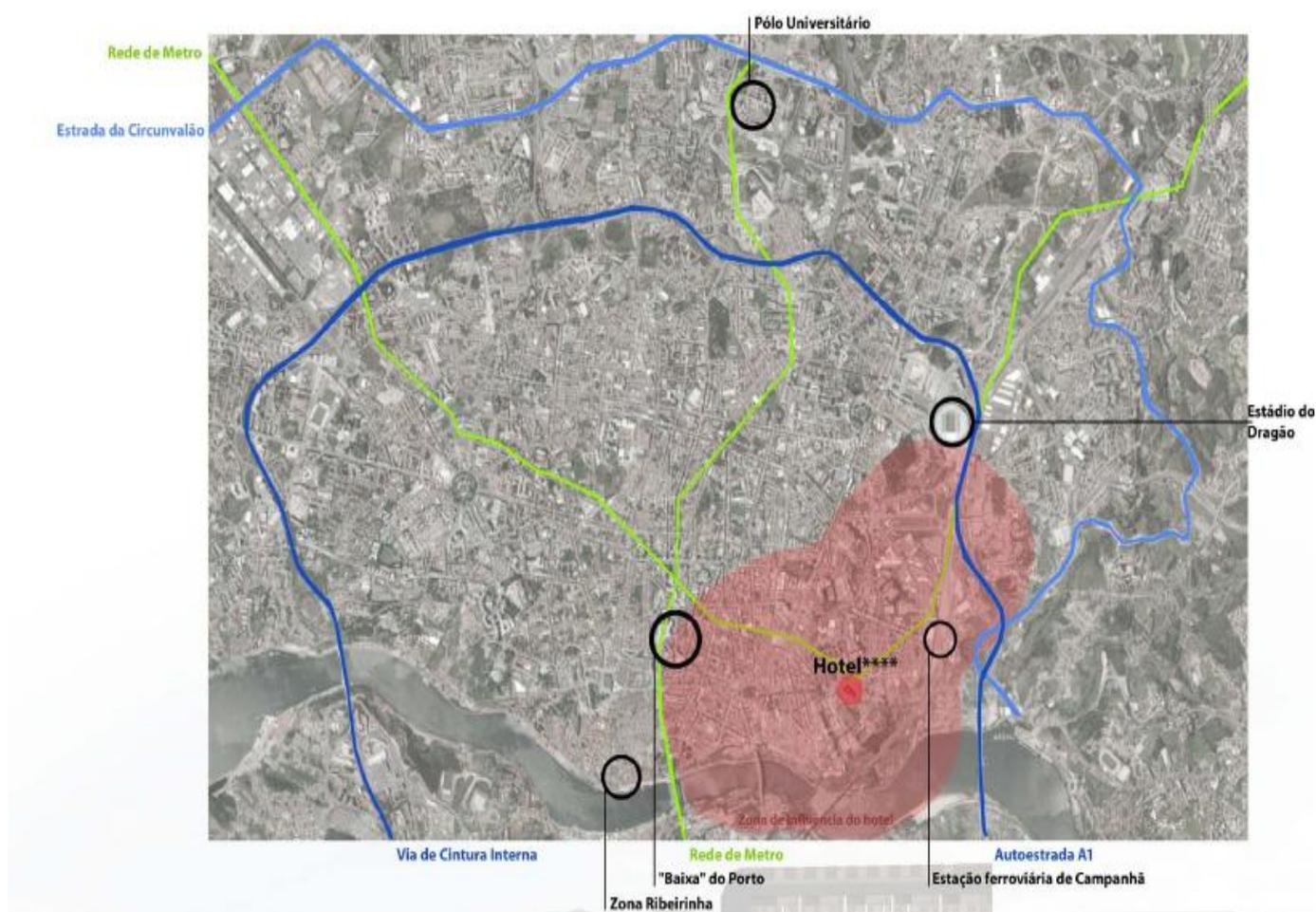


Fig. 6- Localização Hotel Heroísmo

Neste capítulo irão ser apresentadas as metodologias com acompanhamento fotográfico, relativo à conceção de um Hotel de 4 estrelas (fig.6), este Hotel será construído em uma área ocupada por três Edifícios existentes, onde um deles será demolido na sua totalidade, e nos restantes serão feitas demolições seletivas de acordo com a definição das peças desenhadas (plantas vermelhos e amarelos). Uma vez que este relatório de estágio tem como tema a reabilitação, os edifícios que serão completamente demolidos não serão alvo

de estudo tão aprofundado como o edifício em que será mantida a estrutura, no entanto as soluções construtivas (acústicas, térmicas, etc.) utilizadas serão todas apresentadas.

O Edifício terá as seguintes áreas:

- Área do terreno:3.789,80 m²
- Área de implantação:2.817,80 m²
- Área bruta de construção acima do solo:7.467,15 m²
- Área total de construção:11.772,61 m²

O Hotel irá ter um total de 153 quartos sendo, 140 quartos duplos, 12 Suítes e 1 quarto para pessoas de mobilidade condicionada. Para além dos quartos o Hotel será também constituído por 11 salas polivalentes, 1 zona de restaurante, 2 Bares, 1 terraço, 1 Training golfe Lounge, 1 sala de manutenção física, 60 lugares de estacionamento cobertos e 12 lugares descobertos e por fim 3 lugares de estacionamento para pessoas de mobilidade condicionada.

Ao longo deste capítulo serão apresentadas as metodologias de construção a executar assim como as soluções construtivas projetadas para esta obra bem como alguns materiais a aplicar (isolamentos, revestimentos, etc).

5.1. Planeamento da intervenção

O objetivo da intervenção é a implementação de um edifício (hotel de 4*), situado na rua do Heroísmo, através da reabilitação de um imóvel existente de serviços (que irá ser chamado de Edifício Frente Existente), demolição de um edifício vizinho e construção de

raiz (que será chamado de Edifício Frente Novo) e demolição de zona de estacionamento e posterior construção de raiz de um edifício (será chamado de Edifício Trás).

A zona de construção será dividida em três (fig.7), sendo a primeira um edifício existente de serviços (antigos escritórios Renault) (fig.8), a segunda o edifício adjacente que será completamente demolido (fig.9) e uma terceira zona de garagem (fig.10), comunicante com o edifício existente, com cobertura em fibrocimento, onde será demolido o piso térreo e a cobertura desta, mantendo os pilares de suporte da cobertura e as paredes existentes, com vista á construção de raiz do segundo edifício.

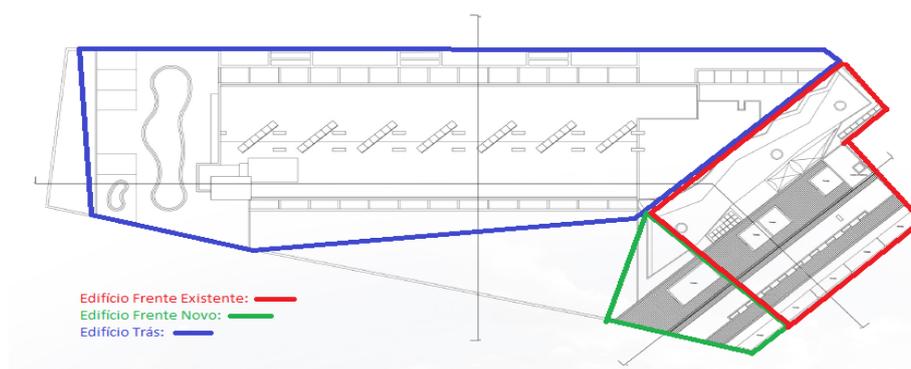


Fig. 7-Marcação dos diferentes edifícios englobados na obra

Edifício Frente Existente:



Fig. 8-Edifício Frente Existente na vista Rua do Heroísmo (foto do autor)

Edifício adjacente que será completamente demolido posteriormente (Edifício frente novo):



Fig. 9-Edifício existente destinado ao Edifício Frente Novo(foto do autor)

Zona de estacionamento (Edifício Trás):



Fig. 10- Edifício Trás (foto do autor)

5.1.1. Identificação de patologias existentes nos edifícios a reabilitar

O Edifício Frente Existente em questão, estava “abandonado”, encontrando-se alguns vãos exteriores sem vidro ou com o vidro partido, provocando a degradação de materiais presentes no interior (revestimentos, etc.) e também vestígios de infiltrações na cobertura (fig.11), terraços e na fachada, foram detetadas as seguintes patologias:

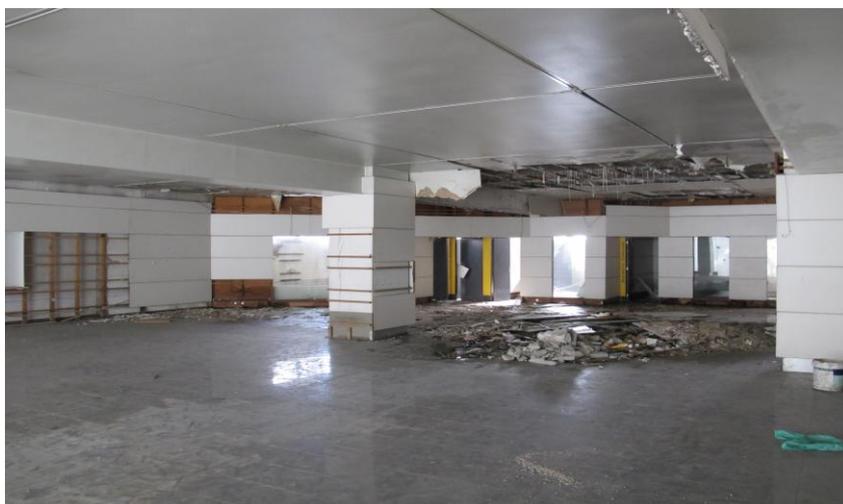


Fig. 11- Patologia 1 (foto do autor)

Devido a infiltrações no terraço pode ser verificada a deterioração da laje aligeirada, causando danos na estrutura de teto em gesso cartonado e revestimentos.



Fig. 12- Patologia 2 (foto do autor)

Na fig.12 é visível a existência de fissuração nos revestimentos de parede (reboco), e na alvenaria propriamente dita com correspondentes vestígios de infiltrações na fachada.



Fig. 13- Patologia 3 (foto do autor)

Na fig. 13, é possível verificar a existência de humidade e fissuração nos revestimentos de teto e parede, assim como a acumulação de água no piso devido a infiltrações.

5.2. Metodologias de construção

5.2.1. Demolições

Consistirão na demolição total de um edifício (fig.14) e na demolição seletiva, de elementos de outros dois edifícios existentes.

Serão demolidas as construções existentes na sua totalidade ou parcialmente de acordo com a definição das peças desenhadas, fazem parte destes trabalhos a intervenção sobre todos os elementos existentes que interferem na realização da obra, escoramentos, barreiras protetoras, medidas de segurança adequadas a cada atividade, por forma a garantir a segurança dos edifícios, dos trabalhadores, pessoas exteriores à obra que

circulem na via pública, bem como a estabilidade e conservação dos edifícios vizinhos em função dos trabalhos de demolição desenvolvidos.

Deverão ser tomadas todas as medidas necessárias de inspeção e ensaio aos edifícios a intervir, e edifícios vizinhos afetados, antes do início dos trabalhos, durante o desenvolvimento dos mesmos e após a sua conclusão, que garanta a monitorização das alterações causadas à envolvente pela natureza da intervenção.

Serão estudadas, igualmente, as soluções para a neutralização de eventuais instalações dos serviços públicos, proteção e desvio de canalizações, cabos em serviço, etc.. Para a elaboração deste estudo e conseqüente plano de acção, onde para além de um levantamento no local, serão contactados os diferentes serviços e entidades oficiais, para a elaboração de um cadastro de todas as infra-estruturas existentes no local.

Os trabalhos de demolição serão executados no estrito cumprimento das Normas de Segurança em vigor, nomeadamente no que toca a acidentes de trabalho e pessoais, e de terceiros direta ou indiretamente envolvidos. Os produtos sobrantes das demolições deverão ser imediatamente removidos do perímetro da obra e encaminhados para depósito.

Os materiais perigosos para a saúde (ex: amianto) deverão ser alvo de medidas adequadas de manuseamento com rigoroso respeito pela legislação vigente para cada material específico.

Todos os elementos exteriores ou interiores que não sejam suscetíveis de serem reutilizados serão demolidos e os produtos baldeados e transportados a vazadouro.

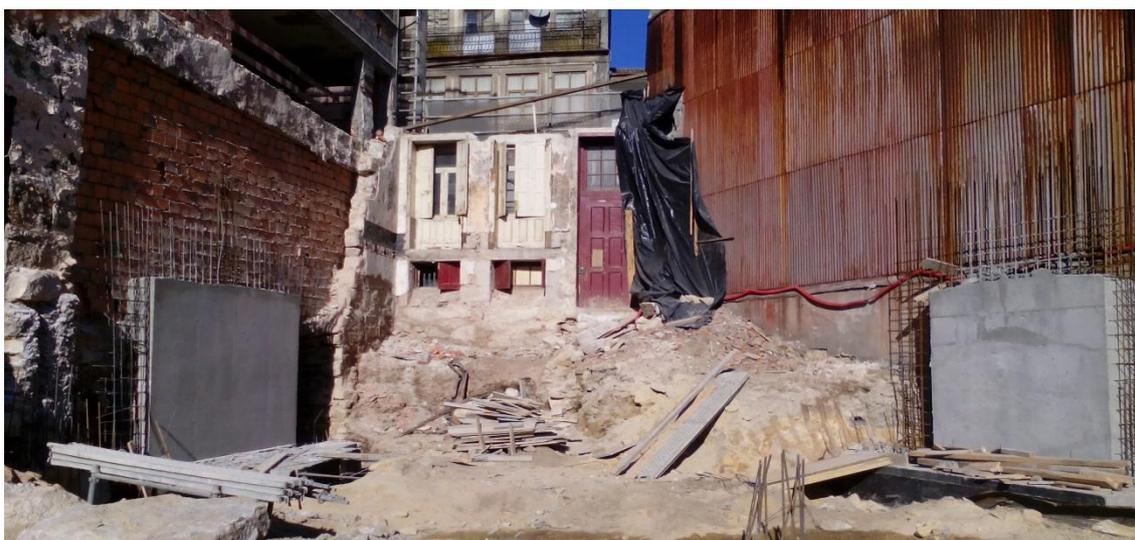


Fig. 14- Fase de demolição de Edifício Frente Novo (foto do autor)

5.2.2. Escavações

Todas as escavações sob as construções e pavimentos serão efetuadas por forma a retirar toda a terra vegetal existente ou, em caso de ser demasiado profunda, por forma a decapar pelo menos 20cm da cota natural do terreno (caso o edifício esteja implantado a uma cota mais elevada) ou depois de efetuada a escavação para obtenção das cotas do projeto.

Será executada a escavação necessária sob os pavimentos interiores até á cota necessária para drenar e implantar o piso térreo, incluindo fundações.

Nos pavimentos exteriores terão de se executar as escavações necessárias para cumprimento das cotas do projeto e para uma eficiente drenagem de todo o recinto (fundação em brita com 20cm drenada), terá ainda de ser considerada a abertura dos caboucos e valas para sapatas (fig.15), lintéis, tubagens, caixas de visita, etc.



Fig. 15-Escavação para sapatas Edifício Frente Existente (foto do autor)

5.2.3. Aterros

Os aterros a efetuar serão realizados com terras de boa qualidade para aterro, ou com próprio material escavado (se for adequado), para a reposição do solo para formar as plataformas exteriores de acordo com o respetivo desenho de implantação. Será devidamente compactado e regado em camadas de 20cm de espessura.

O "tout-venant"/betão de limpeza, quando aplicável, poderá servir de enchimento e enrocamento de apoio à base dos pavimentos térreos e ainda na base das sapatas e lintéis.

Nas camadas com drenagens deverá ainda para colocar um geotêxtil superior e inferior, tubos de drenagem envolvidos em geotêxtil em número e disposição suficientes para a drenagem de todo o recinto, nomeadamente pela periferia de todo o edifício com a profundidade até ao início das sapatas.

5.2.4. Betão armado

5.2.4.1. Tipos de betões

A classe de betão e aço a utilizar na obra, serão os indicados no Projeto de Estruturas.

O betão de limpeza a empregar sob as sapatas, vigas, lintéis e todas as obras betonadas contra o solo, serão em betão pobre com uma dosagem de 200 kg por m³ de cimento, a camada terá a espessura de 0.10m.

5.2.4.2. Recobrimento das armaduras

Os recobrimentos das armaduras das lajes e vigas terão os valores indicados no projeto com o mínimo de 3cm e segundo o disposto no REBAP. Nos elementos em contato com o solo, o recobrimento será de 5cm.

5.2.4.3. Embebimento de tubagens

As canalizações e tubagens devem ser embebidas nas lajes antes de se proceder à betonagem destas. Os tubos de queda do edifício deverão ser embutidos nas paredes de betão ou alvenaria conforme os casos. Se forem embutidos em paredes de betão serão encamisados em PVC.

5.2.4.4. Pavimento em contato com o solo

As camadas de pavimento em contato com o solo serão de acordo com as especificações do Projeto, em massames exteriores, caso necessário nas pavimentações exteriores, será aplicada por uma camada de betão de dosagens mínimas de 300 kg por m³ e 15 kg por m³ de cimento, com espessura de 10cm.

5.2.4.5. Muros e muretes dos arranjos exteriores

No projeto de betão terão de ser considerados todas as construções que sejam necessárias para a execução de todos os elementos descritos no projeto de arquitetura (muretes de rampas e desníveis, muros, pilares e seus reforços (fig.16) e vigas, etc).



Fig. 16- Reforço de pilar existente (foto do autor)

5.2.4.6. Enchimentos

Entre as condições a que deve obedecer o trabalho referido neste ponto, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

A caixa destinada aos pavimentos térreos, deverá ter o fundo regularizado e compactado por processo eficaz. Na caixa assim obtida será construído o enrocamento com pedra grossa devidamente arrumada e estabilizada com inertes de granulometria apropriada, regado e apertado a maço, de forma a obter-se a espessura indicada no projeto, de seguida lança-se uma camada de betão “pobre” para preenchimento dos vazios, que deverá ser apiloada e regularizada.

A seguir lança-se uma camada de betão que deverá ter a espessura, traço $\frac{1}{4}$ e propriedades indicadas no projeto, vibrada e regularizada e desempenada à régua, a Impermeabilização, será aplicada sobre esta superfície.

A pedra da camada de enrocamento será limpa, rija e de dimensões não superiores a 0,15 m, o Betão a aplicar terá espessura e qualidade indicada no projeto.

5.2.4.7. Betonilhas

Serão regularizados todos os pavimentos, quando necessário, e realizados os enchimentos com aplicação de argamassas de cimento e areia nas espessuras indicadas em projeto com acabamento areado de forma a ficarem desempenados e regularizados, prontos para receber os isolamentos e revestimentos das diferentes situações previstas em projeto.

A betonilha será assente sobre superfície lavada e molhada, a sua espessura nunca será inferior a 0,02m e terá como condicionante principal a cota do limpo prevista no projeto, se a betonilha servir de base a suporte de pavimentos, haverá que contar com a espessura necessária ao assentamento destes.

A areia a empregar terá granulometria contínua (grãos grossos e grãos finos) e deverá ser especialmente lavada.

A betonilha será de cimento e areia de rio, ao traço indicado no projeto, no mínimo de 400 kg de cimento por metro cúbico de areia (traço 1:3).

Na aplicação da betonilha obter-se-á a maior compactação possível, batendo-a, por processo adequado, durante o assentamento.

A superfície superior da argamassa deverá ser alisada, através do uso de meios manuais ou mecânicos considerados convenientes.

Nos casos de grandes superfícies a betonilha será cortada por juntas (esquartelada), formando painéis de estereotomia compatível com as camadas de suporte e de revestimento da betonilha.

5.2.5. Corte acústico

A aplicação do material isolante (lã de rocha) será feita por processo adequado (fig.17), o material isolante obedecerá às especificações do projeto e na aplicação serão respeitadas as regras impostas pelo fabricante, não sendo admissíveis soluções de aplicação diferentes das que constam dos respetivos documentos de homologação. Nos isolamentos por sobreposição de camadas, estas terão sempre as juntas desfasadas, para que nunca se verifique em ponto algum, a sobreposição das juntas.

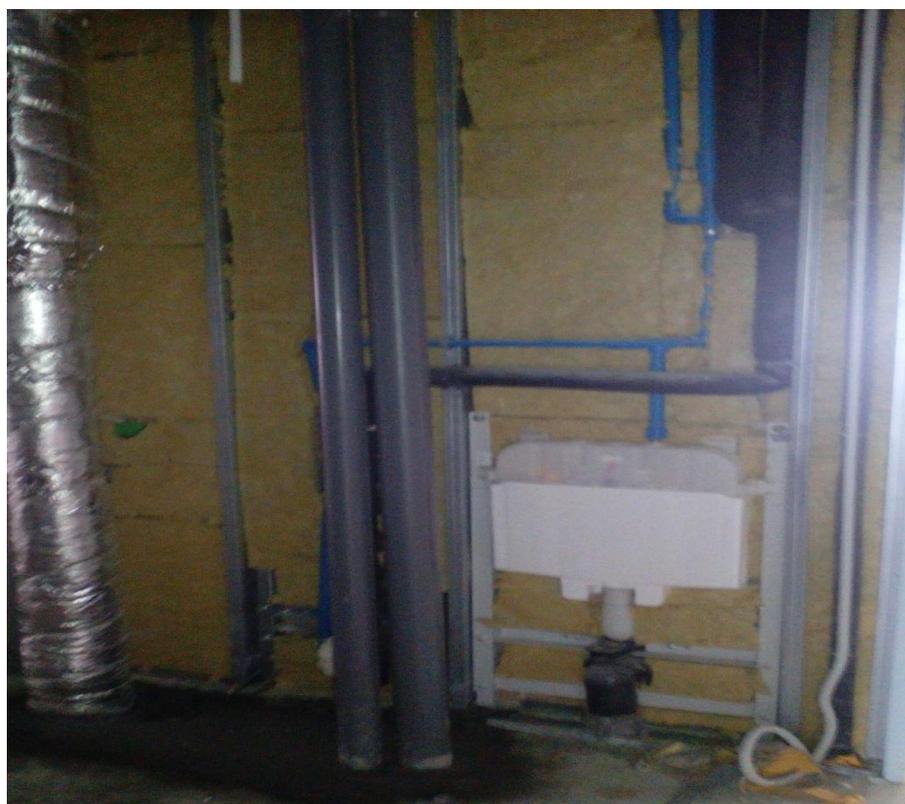


Fig. 17-Lã de rocha em paredes interiores (foto do autor)

A aplicação do material isolante (membrana acústica) será feita por processo adequado (fig.18), especificado pelo fabricante, o material isolante obedecerá às especificações do projeto e na aplicação serão respeitadas as regras impostas pelo fabricante. Nos isolamentos por sobreposição de camadas, estas terão sempre as juntas desfasadas, para que nunca se verifique em ponto algum, a sobreposição das juntas.



Fig. 18- Aplicação de membrana acústica (foto do autor)

5.2.6. Alvenarias

Os tijolos em alvenaria deverão satisfazer às prescrições regulamentares aplicáveis, e ainda:

- Ter textura homogénea;
- Devem ser isentos de quaisquer corpos estranhos;
- Ter forma e dimensões regulares e uniformes com as tolerâncias indicadas na especificação ou Norma Técnica aplicável;

- Ter cor uniforme;
- Devem apresentar fratura de grão fino e compacto;
- Ter absorção de água em 24 horas inferior a 1:5 do seu volume cheio.



Fig. 19-Execução de paredes exteriores em alvenaria (foto do autor)

As paredes (fig.19) terão as espessuras indicadas nas peças do projeto, antes da aplicação, os tijolos em alvenaria serão generosamente molhados, com o objetivo de evitar a absorção da água necessária à presa da argamassa de assentamento e permitir uma boa aderência entre os elementos construtivos.

As argamassas de assentamento a empregar serão de cimento e areia ao traço em volume de 1:4 (320 kg de cimento por m³ de argamassa).

Na construção de paredes exteriores não serão deixados furos no tijolo à vista. Nos casos em que isto pudesse vir a acontecer utilizar-se-ão tijolos apropriados, ou maciços.

A ligação dos panos de tijolo à estrutura de betão armado deverá ser feita de acordo com os desenhos de pormenor. Antes de se assentarem os tijolos, as superfícies de betão serão convenientemente aferroadas.

As paredes em tosco ficarão perfeitamente desempenadas e aprumadas, e a argamassa deverá envolver toda a periferia do tijolo. As fiadas deverão ficar horizontais e a espessura da argamassa de assentamento deverá ser uniforme, sendo as juntas reduzidas ao mínimo de espessura compatível.

Cada fiada será executada por forma a desconectar as juntas verticais com a fiada anterior (fig.20).

Nos panos que formam cumhal, as fiadas serão executadas de forma denteada, garantindo o travamento do conjunto, nos panos que topejam em paredes, o travamento será garantido pela inserção denteada das fiadas.



Fig. 20-Execução de alvenaria em fachada edifício existente (foto do autor)

5.2.7. Revestimentos de tetos

Reboco de tetos em argamassa de cimento e areia ao traço 1/5 com acabamento areado fino para pintar.

Todas as superfícies destinadas a receber reboco, deverão ser previamente bem limpas e molhadas, retirando-lhes todas as argamassas ou capas que não se encontrem perfeitamente aderentes.

Os rebocos assentarão, sobre superfícies que garantam perfeita aderência às restantes camadas, sendo as argamassas bem afagadas e apertadas em camadas sucessivas até perfazerem as espessuras especificadas, aplicando-se sempre uma camada antes da anterior se encontrar completamente seca.

Todas as superfícies rebocadas deverão apresentar-se aderentes, desempenadas, regulares, homogéneas, isentas de vincos e fendilhações ou quaisquer outros defeitos que prejudiquem o seu aspeto e bom acabamento.

Os rebocos exteriores, serão executados com argamassa de composição tal que garanta a sua perfeita compacidade e impermeabilização.

Em rebocos exteriores, as argamassas serão convenientemente hidrofugadas, com adição de produto hidrófugo de comprovada eficácia.

A execução e acabamento dos rebocos exteriores, será particularmente cuidada, porquanto se destinam a receber diretamente o acabamento final previsto.

5.2.8. Revestimento de paredes

Reboco de paredes em argamassa de cimento e areia ao traço 1/5, com acabamento atalochado para revestir a cerâmico.

Todas as superfícies destinadas a receber reboco deverão ser previamente bem limpas e molhadas, retirando-lhes todas as argamassas ou capas que não provem estar perfeitamente aderentes.

Os rebocos assentarão, sobre superfícies que garantam perfeita aderência às restantes camadas, sendo as argamassas bem afagadas e apertadas em camadas sucessivas até perfazerem as espessuras especificadas, aplicando-se sempre uma camada antes da anterior se encontrar completamente seca.

Todas as superfícies rebocadas deverão apresentar-se aderentes, desempenadas, regulares, homogêneas, isentas de vincos e fendilhações ou quaisquer outros defeitos que prejudiquem o seu aspeto e bom acabamento.

Os rebocos exteriores, serão executados com argamassa de composição tal que garanta a sua perfeita compacidade e impermeabilização.

A execução e acabamento dos rebocos exteriores, será particularmente cuidada, porquanto se destinam a receber diretamente o acabamento final previsto.

5.2.8.1. Revestimento cerâmico

As superfícies de aplicação, devem encontrar-se bem secas e a cola deve ser uniformemente espalhada a pente.

Na aplicação dos azulejos (fig.21) devem empregar-se, colheres com cabo em madeira de figueira ou outros batedores adequados em madeira que não provoquem qualquer dano à camada vitrificada do azulejo, a estereotomia das juntas dos azulejos deve respeitar as regras definidas no projeto.

A estereotomia deve ser marcada no local, tendo em vista o cumprimento do projeto, a otimização de processos, materiais e mão-de-obra, segundo as melhores regras da arte de ladrilhar.

Imediatamente após cada aplicação, o apainelado deverá ser convenientemente lavado por forma a retirar as colas ou as pastas em excesso.

Após secagem as juntas serão tomadas com o material de preenchimento de junta definido no projeto, considerando-se a aplicação de cimento branco com pó de pedra no caso corrente e na falta de qualquer outra indicação.

No final, as superfícies serão devidamente limpas por processo corrente e adequado (estopa, serapilheira plástica, etc..).



Fig. 21- Cerâmico em revestimento de paredes (foto do autor)

5.2.8.2.Revestimento estanhado e pintado

Estes revestimentos serão executados com a composição adequada (fig.22), de modo a que fiquem perfeitamente aderentes às bases (paramentos e tetos);

Sobre a base de emboço, serão executados duas camadas, esboço e estuque, a primeira apertada e rugosa sendo a segunda aplicada apenas quando a primeira estiver seca;

O acabamento final apresentará textura regular, tonalidade uniforme e superfície desempenada, sem fendilhações ou defeitos.

Todas as arestas ficarão bem desempenadas e definidas e as concordâncias côncavas serão arredondadas.



Fig. 22- Paredes, vigas e pilares com revestimento estanhado e pintado (foto do autor)

5.2.9. Revestimento de pavimentos

5.2.9.1. Betonilhas em pavimentos

Serão executadas com a composição adequada (fig.23), de acordo com as instruções do fabricante e de modo a que fiquem perfeitamente aderentes às bases dos paramentos.



Fig. 23- Execução de pavimento em betonilha (foto do autor)

Sobre a base devidamente preparada à escova e lavada, serão executadas as camadas, em número e por processo, de acordo com as especificações do fabricante, o acabamento final apresentará cor e textura regular, tonalidade uniforme e superfície desempenada, sem quaisquer fendilhações ou defeitos;

Todas as arestas serão chanfradas ou boleadas e as concordâncias côncavas serão arredondadas, havendo especial cuidado em garantir que não haja pontos de difícil limpeza e propícios à acumulação de detritos.

5.2.9.3. Revestimento em grés

As superfícies de aplicação devem encontrar-se bem secas, a cola deve ser uniformemente espalhada a pente, em caso de interrupção dos trabalhos, devem ser imediatamente retiradas as colas em excesso.

O apainelamento deve ser marcado no local, tendo em vista a optimização de processos, materiais e mão-de-obra, segundo as melhores regras da arte de ladrilhar.

Após secagem as juntas serão tomadas com o material de preenchimento de junta, adequado ao tipo de material e de trabalho.

No final, as superfícies serão devidamente limpas por processo corrente e adequado.

5.2.10. Impermeabilizações

Deverá haver especial cuidado na execução dos trabalhos e sua protecção durante e após a aplicação do sistema impermeabilizante, de modo a impedir quaisquer infiltrações de água, ou simples humidade, que possam danificar, ou prejudicar, outros elementos da construção.

Os produtos e materiais que constituem o sistema impermeabilizante, devem constituir um conjunto de qualidade, que garanta, além da estanquicidade à água, condições de resistência mecânica, à putrescibilidade, ao envelhecimento provocado pelo ataque dos agentes atmosféricos que atuam no local concreto da obra, bem como de raízes de plantas que se desenvolvem nas coberturas.

Nos isolamentos por sobreposição de camadas, estas terão sempre as juntas desfasadas, para que nunca se verifique em ponto algum, a sobreposição das juntas.

5.2.10.1.Impermeabilização pavimentos em zonas húmidas

Impermeabilização executada com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 a 20 cm nos pavimentos das zonas húmidas e nas zonas das bases de duche 20 cm acima da parte superior das bases e banheiras (fig.24).



Fig. 24- Aplicação de impermeabilizante em zonas húmidas (foto do autor)

5.2.10.2.Impermeabilização de cobertura

As coberturas planas serão impermeabilizadas com duas membranas de betume polímero (fig.25), com isolamento térmico em poliestireno extrudado de 8 cm (fig.26) e geotêxtil, com acabamento em godo.

O enchimento sobre as lajes de cobertura será feito em betão leve, obtendo-se uma inclinação de 2%, ficará perfeitamente regularizado à talocha, de modo a não originar empoçamentos.

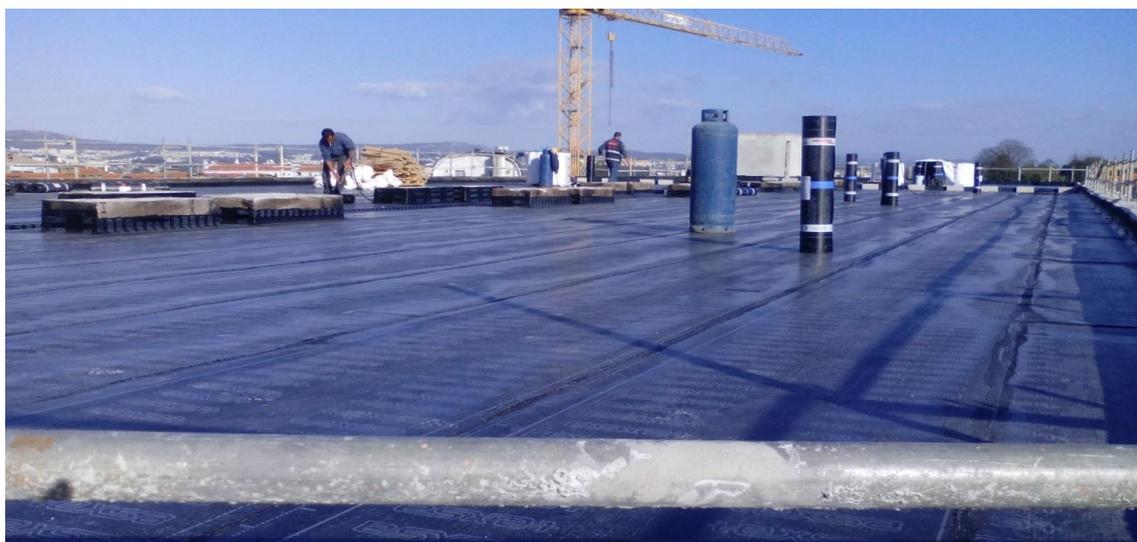


Fig. 25-Aplicação de tela de impermeabilização (foto do autor)



Fig. 26-Aplicação de isolamento térmico, manta geotêxtil e godo(foto do autor)

5.2.10.3. Impermeabilização de terraço

Os terraços serão impermeabilizados, com isolamento térmico tipo ROOFMATE de 8cm e geotêxtil, com camada de betonilha de regularização e com acabamento em Deck (fig.27).

O enchimento sobre as lajes de cobertura será feito em betão leve, obtendo-se uma inclinação de 1%, ficará perfeitamente regularizado à talocha, de modo a não originar empoçamentos.



Fig. 27- Aplicação de tela de impermeabilização e isolamento térmico (foto do autor)

5.2.10.4. Cobertura em chapa de zinco de junta agrafada

Executado em zinco natural, com aplicação de tela pitonada na protecção e ventilação ao revestimento da cobertura, e em conformidade com os pormenores construtivos para revestimento da cobertura e recolha de águas pluviais (fig. 28 e fig. 29).

Os nós, ângulos e ligações serão, cuidadosamente executados de acordo com as melhores regras da arte, as dobras deverão ser feitas perpendicularmente ao sentido da laminagem

das chapas, admitindo-se em caleiras e chapas de coberturas que as mesmas sejam cortadas e quinadas segundo o comprimento da chapa.



Fig. 28-Aplicação de zinco sobre tela de impermeabilização e isolamento térmico (foto do autor)

Todas as obras em zinco devem imperativamente deixar ao metal a liberdade de dilatação e contracção. Dadas as amplitudes térmicas de Portugal continental deverá contar-se com uma oscilação máxima de 1mm/m.

A soldadura deverá ser efetuada com a ajuda de um metal de adição constituído por uma liga chumbo-estanho com percentagem mínima de estanho de 33% (preferencialmente 40%). As zonas a soldar deverão estar perfeitamente limpas e desengorduradas.

No tempo frio deve aquecer-se ligeiramente as chapas antes de as trabalhar.



Fig. 29-Cobertura inclinada revestida em zinco (foto do autor)

5.3. Projetos de especialidades e suas implicações

Neste capítulo serão abordados os projetos de especialidades de Estabilidade, Instalações Hidráulicas, Condicionamento Acústico, e Comportamento térmico, com maior ênfase no condicionamento Acústico onde serão apresentadas as soluções construtivas executadas em obra, assim como fichas técnicas de materiais aplicados e também propostas alternativas com o objetivo de obter um melhor condicionamento Acústico. No Comportamento térmico serão apresentadas as soluções construtivas executadas, assim como soluções alternativas executadas devido a condicionantes posteriores ao projeto verificadas em obra.

5.3.1. Projeto de estabilidade

5.3.1.1. Considerações gerais

O âmbito do estudo inclui a construção de um novo edifício na parte posterior fracionado por uma junta de dilatação, bem como a reconstrução de um edifício que será colmatado ao edificado existente.

Inclui ainda a remodelação do edifício existente com intervenções pontuais em alguns elementos estruturais, nomeadamente escadas e construção de um elevador.

5.3.1.2. Conceção estrutural

A estrutura foi delineada com base no projeto de arquitetura. Optou-se por uma estrutura em betão armado formada por lajes maciças (fig.30) com espessura corrente de 26cm apoiadas em pilares e vigas. A ligar todos os pilares existe uma grelha de vigas embebidas responsáveis, em grande parte, pela resistência aos esforços de corte e pela transmissão de esforços horizontais às caixas de escadas e elevadores. Todas as vigas interiores do edifício

são embebidas na laje de modo a darem cumprimento às questões estéticas e possibilitarem a livre passagem de tubagens das diversas especialidades

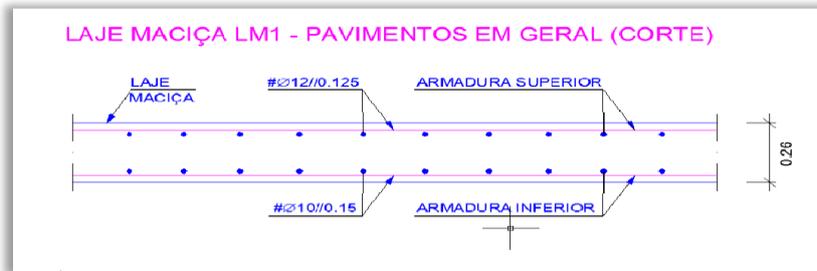


Fig. 30- Pormenor Laje Maciça

De realçar ainda que as paredes exteriores serão executadas em betão armado, conforme fig. 31.

PORMENOR REPRESENTATIVO DE PAREDES DE FACHADA MACIÇAS

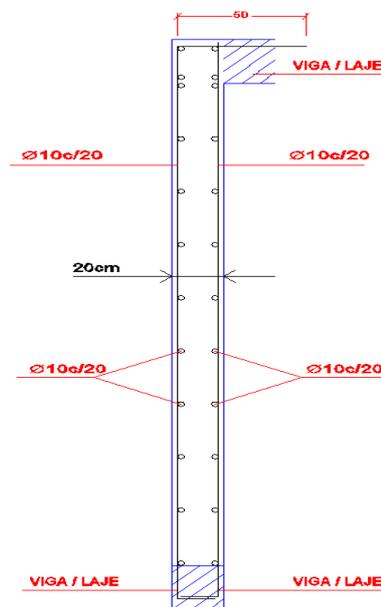


Fig. 31- Pormenor de parede de betão

A estrutura, apoiar-se-á no solo por fundações diretas sob a forma de sapatas isoladas com lintéis ou vigas de equilíbrio.

5.3.1.3. Materiais

Na elaboração dos cálculos de estabilidade, teve-se em atenção o uso de betões da classe C30/37 (B35) - XC2 para as fundações, muros de suporte e estrutura em geral. Os aços em varão serão da classe A500. Os betões previstos deverão ser estudados e ensaiados antes do início da obra e durante a execução desta.

O recobrimento de armaduras de todos os elementos estruturais é indicado nos desenhos, e tem em conta o período de vida útil da estrutura considerado (50 anos), a classe de exposição ambiental, os tipos de materiais utilizados e a resistência ao fogo (REI 90) das peças de betão armado.

Todo o betão em zonas enterradas deverá ter propriedades hidrófugas com a utilização de líquido de acção múltipla do tipo “Plastocrete 05 da Sika”.

Para as juntas de betonagem deverá ser aplicado ligante / reparador de betão do tipo “Icosit K101 da Sika” ou similar (fig.32).



Fig. 32-Aplicação de Icosit em junta de betonagem (foto do autor)

5.3.1.4. Trabalhos de reabilitação do edifício existente

A demolição de qualquer elemento será, sempre que possível com identificação do elemento e das suas dimensões. Deverá ser também acompanhado “in situ” as alterações estruturais e verificadas as condições de apoio e conceção existente de acordo com as premissas representadas no projeto de estabilidade inicial (construção global do edifício existente a manter).

A demolição de lajes ocorrerá onde está previsto no projeto, devendo considerar-se a situação de demolição localizada de troços de laje e após devido escoramento e construção dos pilares e paredes laminares resistentes (fig.33), deverão ser adotados todos os procedimentos necessários à contenção das paredes durante a execução da obra bem como analisar a adoção de estrutura de contenção.

Nos elementos estruturais a construir ou alterar usar-se-ão materiais semelhantes aos existentes não podendo prescindir-se do recurso a elementos resistentes existentes que são essenciais para assegurar o travamento e estabilidade da própria parede (fig. 34).

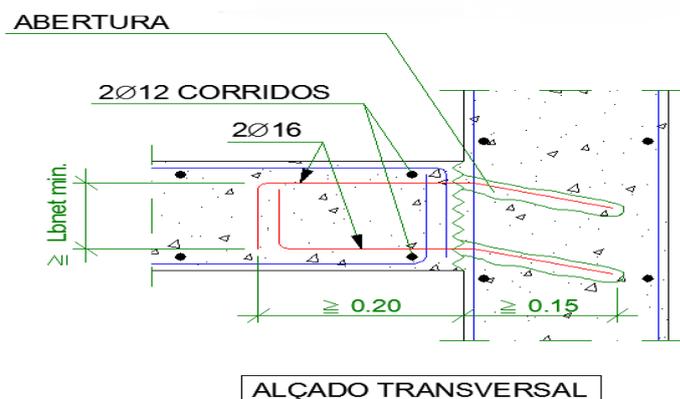


Fig. 33-Pormenor de ligação de estrutura existente com estrutura nova



Fig. 34-Ligação entre estrutura existente e estrutura nova (foto do autor)

A ligação entre elementos de betão e a alvenaria das paredes exteriores será realizada através de varões ou grampos de aço inox ou protegidos contra a corrosão através de galvanização.

5.3.1.5.Fundações

Após prospeção visual ao terreno constatou-se que as fundações, poderão ser diretas.

Devido à ausência de Relatório Geológico-Geotécnico nesta fase, foi considerado o valor de 300 kPa para tensão admissível do solo, para as fundações diretas (sapatas), a uma profundidade de cerca de 0.50 m abaixo da laje térrea. No entanto, esta tensão deverá ser verificada aquando do início dos trabalhos com a abertura dos caboucos ou com estudos geotécnicos.

Antes do início da execução das fundações deve-se proceder ao levantamento rigoroso dos elementos existentes.



Fig. 35-Produto Impermeabilizante Flintkote (foto do autor)

Todo o betão usado em elementos enterrados será hidrófugo. As paredes em contato com terras serão ainda protegidas com duas demãos cruzadas de um produto impermeabilizante tipo “Flintkote” ou equivalente (fig.35).

5.3.1.6. Alterações ao projeto de estruturas devido a incompatibilidades verificadas em obra:

O projeto de estruturas sofreu alteração, pois este previa que a laje de cobertura do edifício existente, onde foi implantado o último piso do novo edifício, fosse uma laje maciça. Após inspeção em obra, tal não se verificou tratando-se de uma laje aligeirada, uma vez que as condições de apoio para a implementação da estrutura do último piso (fig. 38 fig. 39) não estavam de acordo com o projetado. Foi necessária a execução de aberturas na laje existente, para colocar maciços (tarugos) que servirão de apoio (fig. 36 e fig. 37).



Fig. 36-Aberturas em laje aligeirada existente (foto do autor)



Fig. 37-Colocação de armadura de tarugos (foto do autor)



Fig. 38-Estrutura de betão apoiada em tarugos (foto do autor)



Fig. 39-Estrutura da cobertura executada (foto do autor)

5.3.2. Rede de abastecimento de águas

Este ponto tem como objetivo, a descrição de rede de abastecimento de águas do Hotel, serão descritos os trajetos da mesma assim como, os materiais utilizados.

Face ao tipo de empreendimento, foi prevista a execução de uma cisterna que sendo comum aos dois corpos, instalada ao nível da cave do corpo de frente. O abastecimento de água a todo o edifício é efetuado a partir dessa cisterna.

A população a abastecer pela cisterna, população residente e flutuante será de 153 habitantes. Este número foi calculado tomando-se por base o número de quartos duplos e suítes, a população visitante bem como o pessoal de apoio.

A adução ao reservatório é realizada a partir do ramal da rede pública, passando por um contador. O diâmetro desta foi calculado de modo a que o nível de água no reservatório seja repostado em 6 horas de período noturno para que garanta imprevisíveis solicitações de abastecimento.

Foram executadas três colunas de distribuição para cada corpo que constitui o hotel. A partir de cada uma destas colunas de distribuição tomará corpo o ramal privativo de cada fracção autónoma. Nas zonas comuns de cada andar foram instaladas torneiras de corte.

Foi executada uma rede de retorno com ligação entre todos os wc's dos quartos do Hotel assim como os wc's de utilização comum, esta rede tem um trajeto adjacente ao da rede de água quente.

5.3.2.1. Materiais

Foi executada em tubagem de polipropileno reticulado (PPR), tanto para a água fria como para a água quente, levando esta última isolamento térmico ARMAFLEX com espessura de 20 mm (fig.40). Foram instaladas torneiras de corte em todos os compartimentos, devidamente posicionadas para que se possa isolar a respetiva instalação sem prejuízo do normal funcionamento das restantes.



Fig. 40- Isolamento térmico de Tubagens com material ARMAFLEX (foto do autor)

5.3.2.2. Trajeto da rede de abastecimento

A rede de abastecimento, foi executada de forma suspensa nas zonas de circulação comum de quartos (fig.41), fazendo depois a sua ligação com cada Wc (fig. 42).



Fig. 41-Rede de abastecimento suspensa piso r/c (foto do autor)

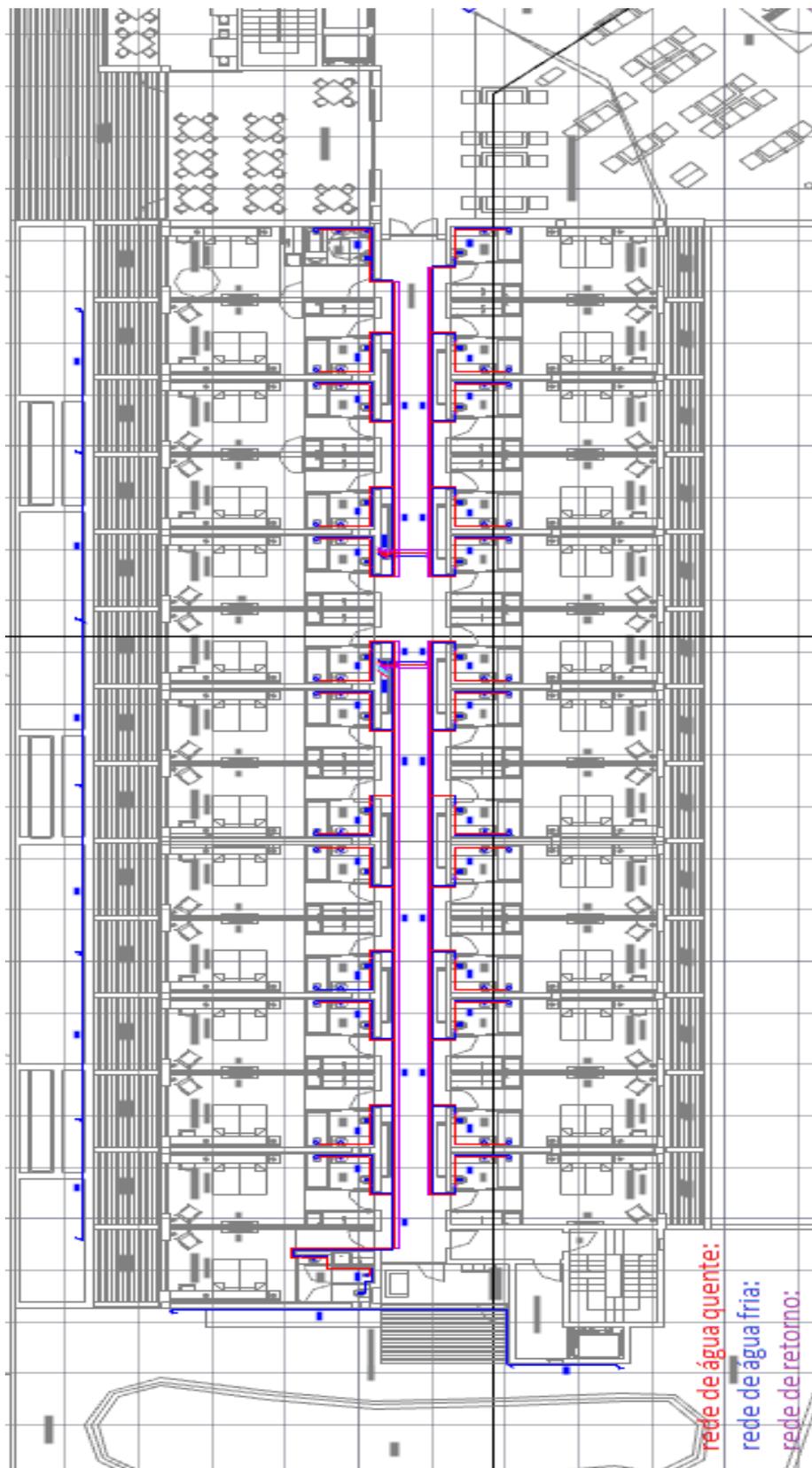


Fig. 42-planta de rede de abastecimento de águas piso r/c

5.3.2.3. Alterações ao projeto

A rede de abastecimento de águas sofreu alteração na sua disposição prevista para o Edifício Frente Existente uma vez que, após medições efetuadas em obra, foi possível concluir que devido à altura das vigas e uma vez que a rede é suspensa junto aos tetos, não seria possível a passagem das tubagens por baixo das vigas pré-existentes sem comprometer o pé-direito previsto em projeto.

Como solução e de modo a garantir o pé-direito em zonas de circulação comum onde há passagem de tubagens foram abertos carotes (fig.43) nas vigas existentes, após devido estudo e validação do projetista de estruturas, permitindo assim a passagem das tubagens sem comprometer o pé-direito previsto em projeto.

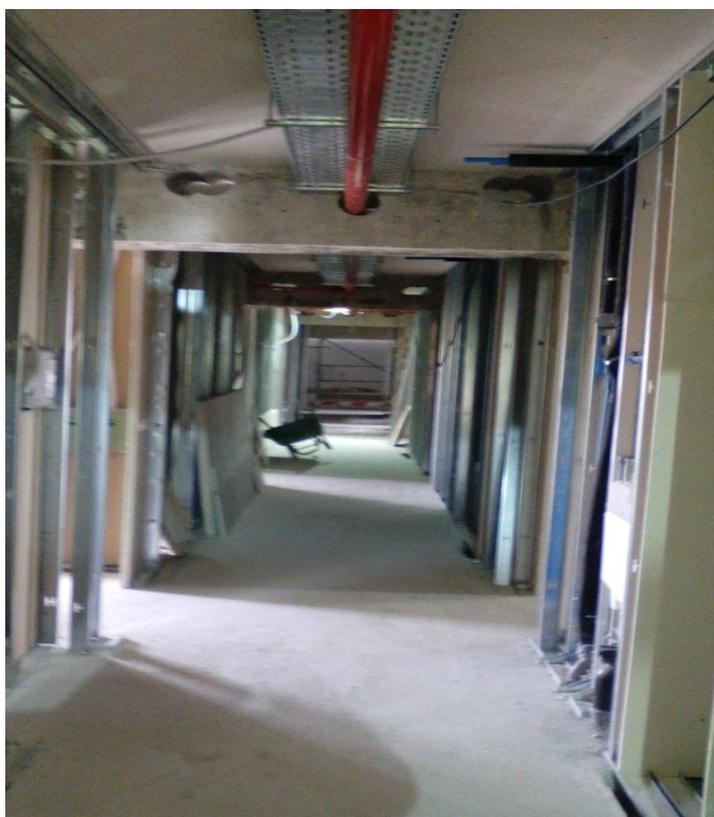


Fig. 43-Abertura de carotes em vigas pré-existentes (foto do autor)

5.3.4. Projeto de comportamento térmico

Neste ponto, serão apresentadas as diferentes soluções construtivas executadas, tanto no Edifício Frente Existente/Novo como no Edifício Trás.

Serão também analisadas situações onde, foram realizadas alterações relativamente às soluções construtivas projetadas, devido a incompatibilidades registadas em obra.

5.3.4.1. Cobertura plana



Fig. 44-Cobertura plana Edifício Trás (foto do autor)

A cobertura do Edifício Trás como pode ser observado na fig. 44 é plana, este tipo de cobertura foi também executada no edifício reabilitado, apesar de numa área mais reduzida. Na seguinte figura será assinalada a área de cobertura plana do Edifício Frente Existente/Novo.

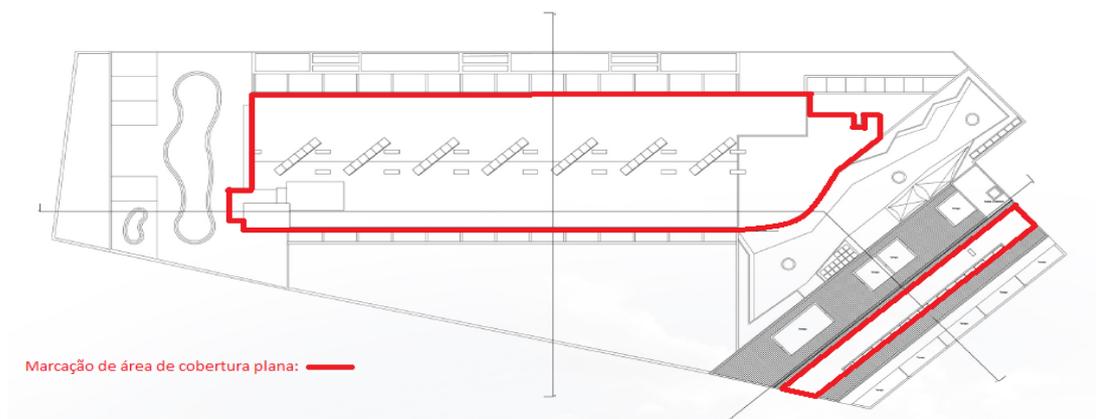


Fig. 45-Imagem ilustrativa de área de cobertura plana

A cobertura plana (fig. 45) é constituída por laje de betão maciça com 26 cm de espessura, camada de forma em betão leve com inclinação de 2%, manta geotêxtil em polipropileno, duas membranas de betume polímero cruzadas, betonilha armada com rede tripla de torção hexagonal, isolamento térmico XPS (poliestireno extrudido) com 8 cm de espessura, manta geotêxtil em polipropileno e por fim camada de seixo rolado (fig.46).

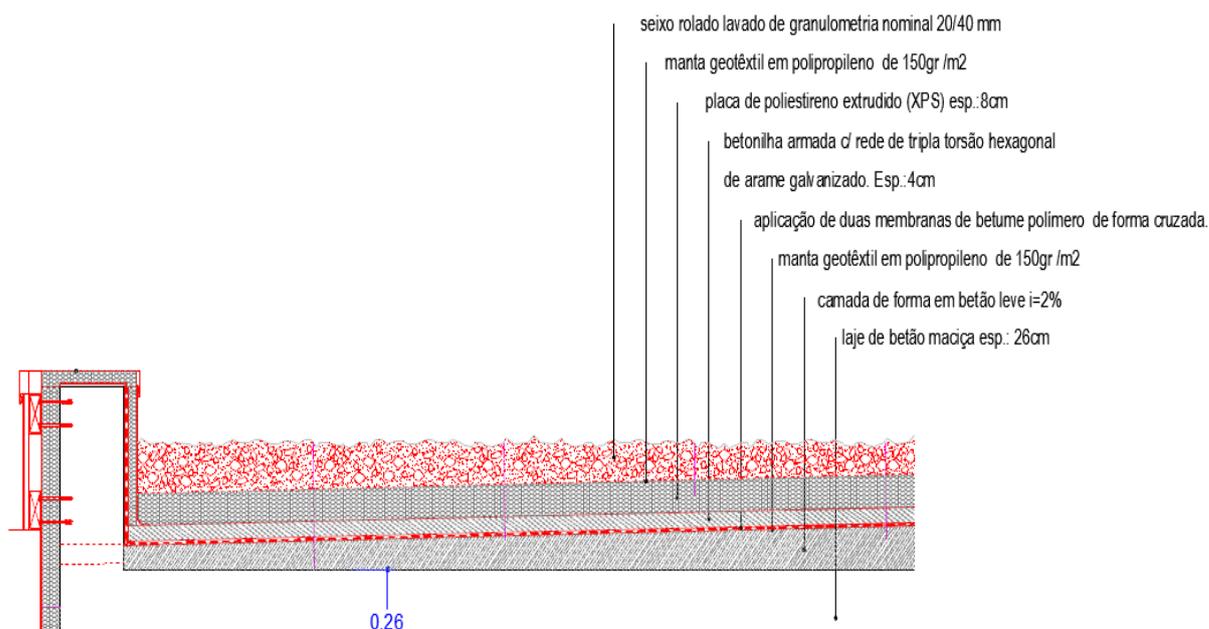


Fig. 46-Pormenor construtivo de cobertura plana

5.3.4.2. Cobertura inclinada



Fig. 47-Cobertura inclinada Edifício Frente Existente/Novo (foto do autor)

Este tipo de cobertura foi executado, apenas no Edifício Frente Existente/Novo de acordo com o projeto (fig. 47). A seguinte figura representa a área de cobertura inclinada executada.

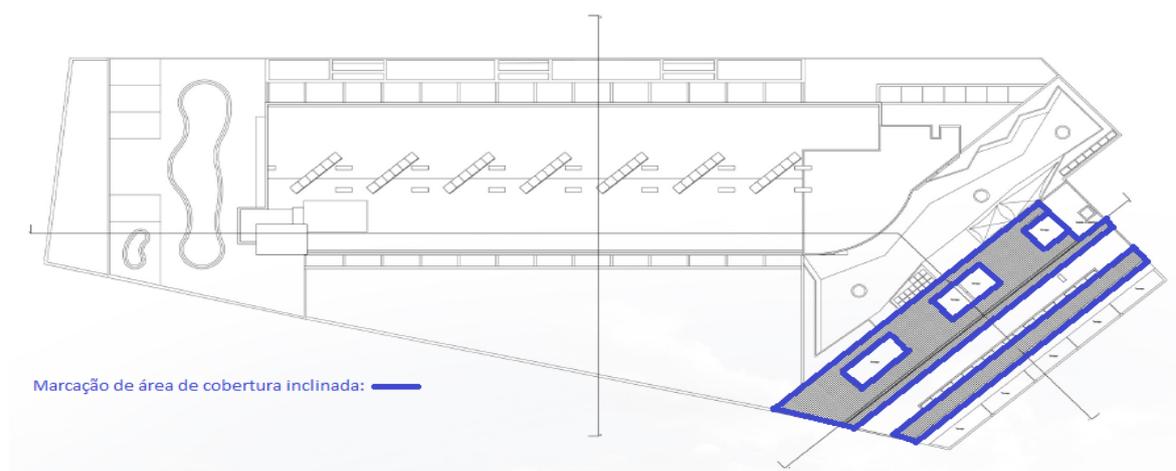


Fig. 48-Imagem ilustrativa de área de cobertura inclinada

A cobertura inclinada (fig. 48) é constituída por laje de betão maciça com 26 cm de espessura, duas membranas de betume polímero cruzadas, isolamento térmico XPS com 8 cm de espessura, manta geotêxtil em polipropileno e como acabamento final chapa de zinco de junta agrafada do tipo "VMZ Camarinha" (fig. 49).

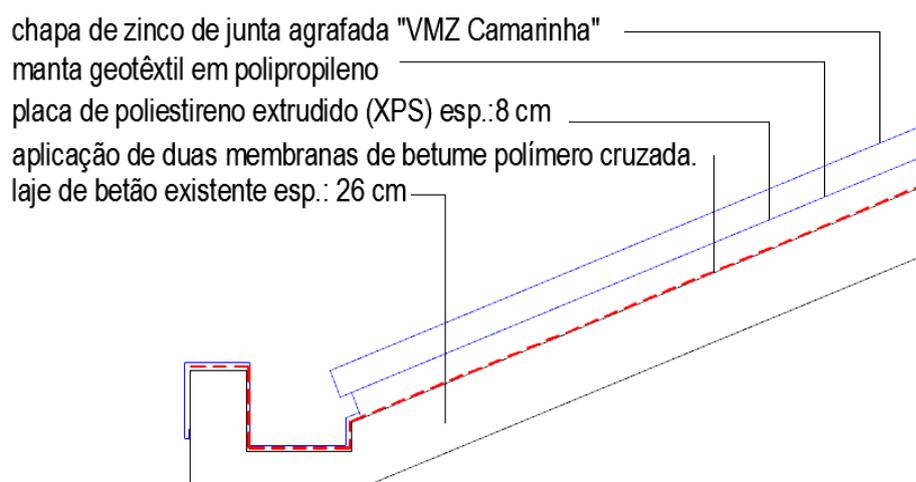


Fig. 49-Pormenor de cobertura inclinada

5.3.4.3. Terraços acessíveis sobre zonas úteis



Fig. 50-Zona de terraço sobre zonas úteis (foto do autor)

Este tipo de solução construtiva foi aplicada em ambos os edifícios, no Edifício Frente Existente, há quartos com terraço situados sobre zonas úteis (quartos) e no Edifício Trás, apesar de não existirem terraços (fig.50) de quartos sobre zonas úteis, existem terraços de utilização comum ao nível de 1ª Andar situados sobre zonas de restaurante/recepção.

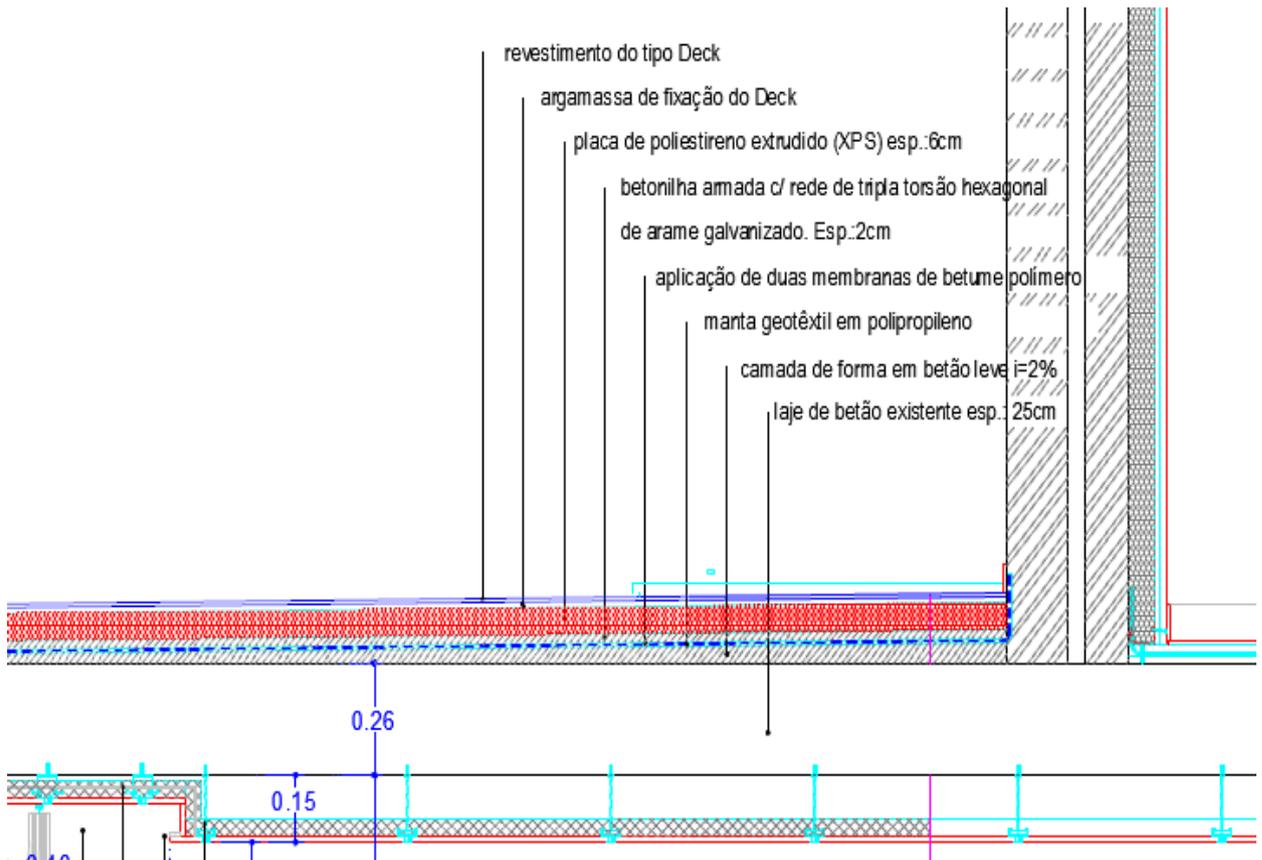


Fig. 51-Pormenor de terraço sobre zonas úteis

O piso de terraço para além do teto em gesso cartonado com lã de rocha, utilizado em zonas úteis, é constituído por laje de betão, camada de forma de betão leve, manta geotêxtil em polipropileno, membranas de impermeabilização em betume polímero, betonilha armada com rede de tripla torção hexagonal, placa de poliestireno extrudido (XPS) com espessura de 6 cm, argamassa para fixação de revestimento final, revestimento tipo Deck (fig. 51).

5.3.4.4.Paredes exteriores

As paredes exteriores dos diferentes edifícios, têm em comum o sistema de isolamento pelo exterior, mas variam no tipo de elementos que as constituem, uma vez que no Edifício frente Existente/Novo (fig. 52) as paredes exteriores foram executadas em alvenaria e no Edifício Trás (fig. 54), que foi construído de raiz as paredes exteriores foram executadas em betão. A espessura de isolamento térmico também varia, tendo no Edifício Frente Existente/Novo uma espessura de 4 cm e no Edifício Trás uma espessura de 6 cm.

5.3.4.4.1.Edifício Frente Existente/Novo



Fig. 52-Paredes exteriores de Edifício Frente Existente/Novo em alvenaria (foto do autor)

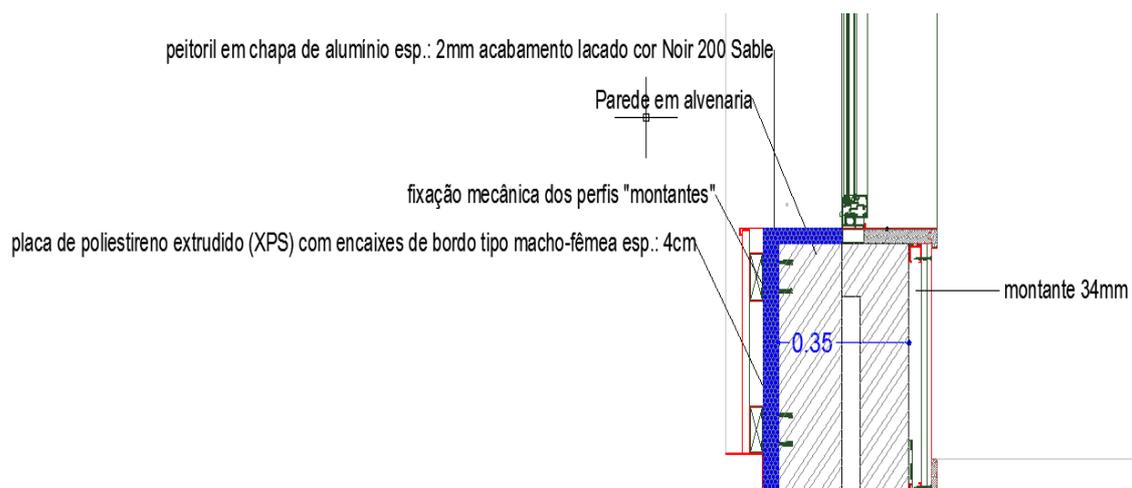


Fig. 53-Pormenor de parede exterior do Edifício Existente Frente/Novo

A parede exterior executada no Edifício Frente Existente/Novo é constituída por placa de gesso cartonado com 13 mm de espessura, lã de rocha com 4 cm de espessura, alvenaria de tijolo com 20 cm mais caixa-de-ar e alvenaria de tijolo com 11 cm, isolamento térmico em placa de poliestireno extrudido (XPS) com 4 cm de espessura, e revestimento final em chapa de alumínio (fig. 53).

5.3.4.4.2.Edifício Trás



Fig. 54-Paredes exteriores de Edifício Trás em betão armado (foto do autor)

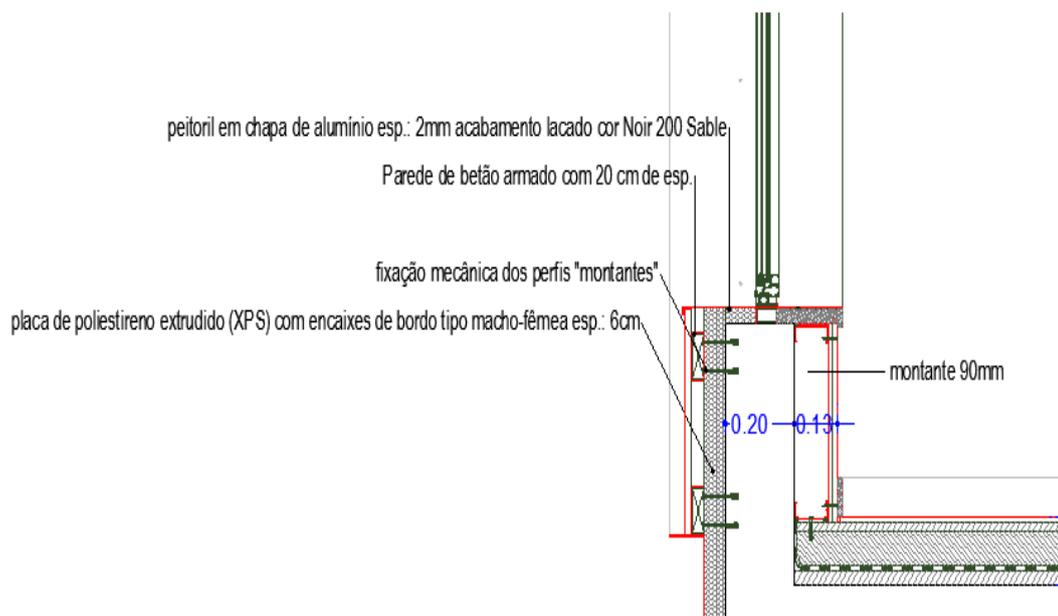


Fig. 55-Pormenor de parede exterior do Edifício Trás

A parede exterior executada no Edifício Trás, é constituída por placa de gesso cartonado com 13 mm de espessura, lã de rocha com 4 cm de espessura, parede em betão armado com 20 cm de espessura, isolamento térmico em placa de poliestireno extrudido (XPS) com 6 cm de espessura, e revestimento final em chapa de alumínio (fig. 55).

5.3.4.5.Pavimento térreo

A solução adoptada para piso térreo, é a mesma tanto no Edifício Frente Existente/Novo como no Edifício Trás, mas uma vez que antes de ser realizada qualquer intervenção foi feito um levantamento de cotas onde foi possível concluir que, a cota da zona onde seria implementado o edifício construído de raiz se encontrava abaixo da cota do edifício a ser reabilitado, e uma vez que a ligação entre ambos é feita através de cotas iguais houve necessidade de demolir o pavimento térreo existente (fig. 56).



Fig. 56-Demolição de pavimento térreo Edifício Frente Existente (foto do autor)

Na fig. 56 é possível identificar a cota de pavimento existente antes de ser demolida através dos revestimentos de parede existentes.



Fig. 57-Execução de pavimento térreo (foto do autor)

O pavimento térreo foi executado (fig. 57), com camada de brita com 0,35 m de espessura, bem compactada, colocada sobre geotêxtil de protecção, folha de polietileno dupla, com juntas sobrepostas de 0,20 m e espessura de 0,35 mm e laje de betão armado com malhassol com 0,20 m de espessura, bem compactado, incluindo ainda isolamento térmico em XPS com 3cm de espessura.

5.3.4.6. Vãos envidraçados exteriores



Fig. 58-Vão envidraçado (foto do autor)

O tipo de vidro aplicado em vãos exteriores (fig. 58) é o mesmo em toda a obra e encontra-se de acordo com o projeto tendo um desempenho térmico bom (ver ficha técnica do vidro). O vidro escolhido é: GUARDIAN SUN HP ROYAL BLUE 41/29 composto por 2 folhas mais caixa-de-ar de 14 mm (fig. 59).

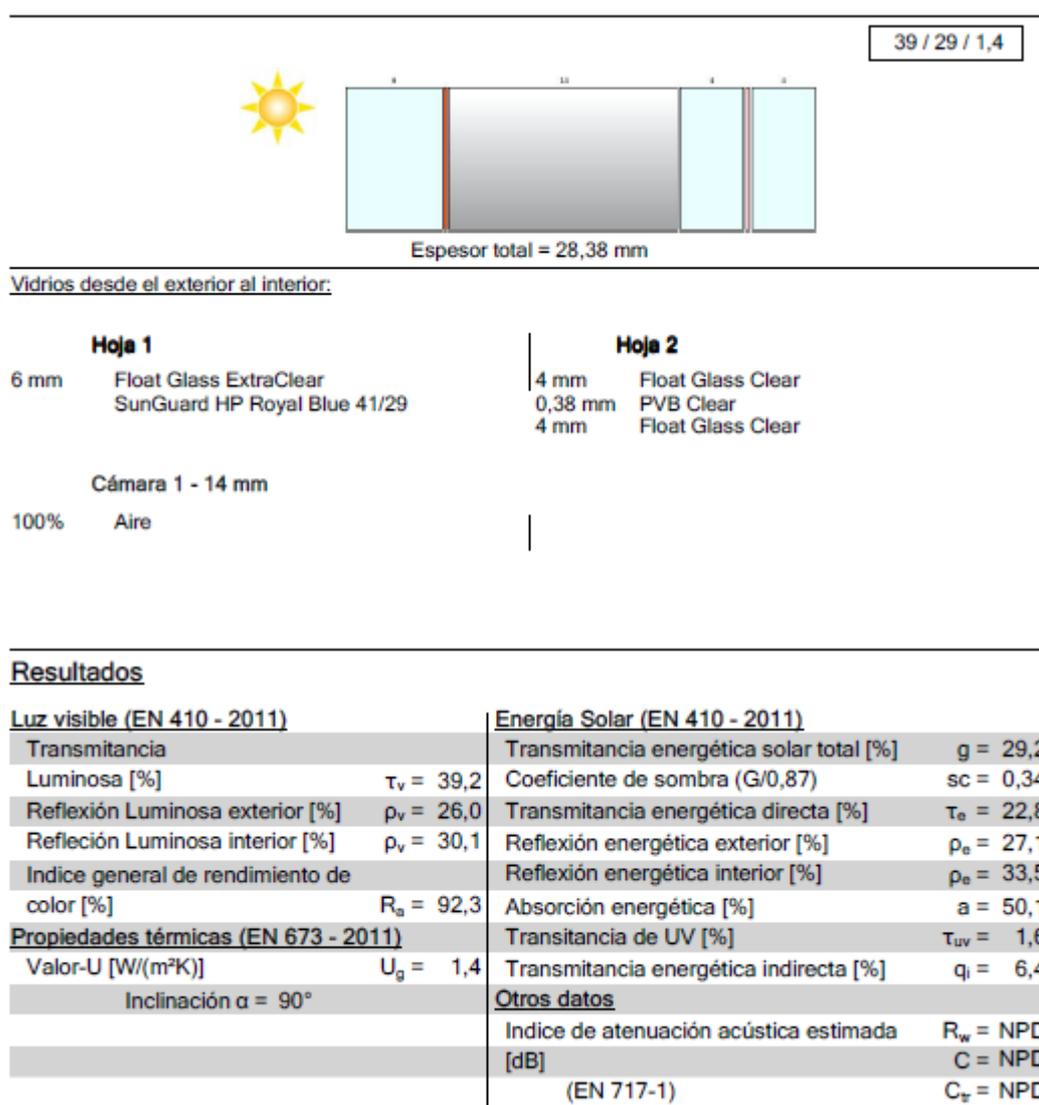


Fig. 59-Ficha técnica vidro aplicado em vãos exteriores

5.3.4.7. Alterações ao projeto

É comum em construção civil o projeto ir sofrendo alterações, devido a situações que são observadas em obra e que criam incompatibilidades com o projeto inicial.

Estas alterações verificaram-se na solução adoptada para as paredes exteriores em betão do Edifício Trás, que previa uma espessura de isolamento térmico de 6 cm, mas que, devido a má execução de cofragens e betonagem da estrutura, provocou empenos no betão.

Devido a estes empenos e durante a aplicação do revestimento em chapa de alumínio observou-se que em algumas zonas do edifício, o espaçamento entre a chapa e o betão seria menor que os 6 cm necessários para o isolamento térmico previsto.

Como alternativa foi escolhido outro material isolante térmico (fig. 60 e fig. 61) que consegue obter uma condutibilidade térmica semelhante ao XPS com 6 cm, mas com uma espessura consideravelmente menor.



Fig. 60-Aplicação de isolamento térmico alternativo BOLTHERM (foto do autor)



Fig. 61-Isolamento térmico alternativo BOLTHERM (foto do autor)

O Isolante térmico escolhido foi o BOLTHERM (fig. 62), e foi colocado em todas as zonas em que não era possível aplicar o XPS com 6 cm.

Este isolamento térmico é composto por dupla lâmina de alumínio protegido e bolha de ar, tem como vantagens o alto poder refletivo, grande diversidade na aplicação e também capacidade refletora do alumínio em conjunto com a grande quantidade de ar retido no interior dos seus alvéolos torna-o um isolamento altamente eficaz.

Isolamento Térmico

BOLTHERM 132 Protegido



Apresentação	Características	Coberturas	Paredes	Naves Industriais
Apresentação				Rolos
Comprimento		(mts)		48
Largura		(mts)		1,25
Espessura		(mm)		10
Temperatura de Utilização		(°C)		-25°C a +85°C
Resistência Térmica c/ 10 mm de caixa de ar de ambos os lados		(m ² .h.°C/kcal)		1,32
Condutividade Térmica		(W/m.k)		0,027
Coefficiente de Reflexão		(%)		95
Emissividade		(%)		0,05
Redução Acústica a ruídos de impacto		(dB)		-
Peso		(g/m ²)		342
Compressão Máxima		((kg/m ²)		500
Compressão admissível c/ 10% de deformação		(kg/m ²)		250
Resistência à Ruptura		(kg/m)		669
Resistência ao punçoamento		(kg/cm ²)		3,7

Fig. 62-Caraterísticas do BOLTHERM

5.3.5. Projeto de Condicionamento Acústico

Neste capítulo serão especificadas as exigências acústicas que um edifício desta natureza implica e apresentadas as soluções construtivas que deverão ser integradas na fase de execução.

Irá ser resumido um conjunto de decisões que deverão ser tomadas no projeto de execução, em relação às questões de acústica, ruído e vibrações. O projeto devido à sua natureza não tem grandes exigências precisas no domínio da acústica, mas dado que o conforto acústico deve ser perfeitamente adaptado às diversas utilizações dos espaços.

Este capítulo irá enunciar os critérios acústicos, identificar os problemas particulares que se colocam, apresentar as soluções construtivas e especificar as soluções adoptadas.

Os domínios acústicos essenciais tratados foram os seguintes:

- Acústica interna dos locais;
- Isolamento sonoro dos diferentes locais entre si;
- Isolamento sonoro da envolvente do edifício;
- Tratamento acústico das instalações técnicas;
- Ruídos de percussão;
- Ruídos de equipamento

A qualidade acústica depende da boa gestão dos diferentes domínios: a acústica interna ligada à geometria dos diferentes espaços e aos revestimentos escolhidos, os isolamentos

acústicos ligados à natureza dos elementos de separação entre espaços, e, por fim, o controlo dos ruídos e vibrações dos equipamentos (aquecimento, ventilação, etc.) e do ambiente exterior.

O presente relatório enuncia os critérios acústicos, identifica os problemas particulares que se colocam, apresenta as soluções construtivas e especifica soluções de acordo com o Decreto-lei n.º 96/2008 de 9 de Junho.

5.3.5.1.Principais fontes de ruído:

Num edifício deste tipo é necessário ter em conta fontes de ruído interiores e exteriores, tais como os ruídos originados por tráfego rodoviário no caso do ruído exterior e por equipamentos eletromecânicos no caso do ruído interior.

Em todos os espaços contemporâneos é necessário assegurar uma protecção acústica eficaz em relação ao ambiente exterior, ou seja, ao ruído urbano. Para além disso, é também necessário compensar, a nível construtivo, possíveis incompatibilidades acústicas criadas por diferentes utilizações em espaços confinantes entre si.

Deste modo, é necessário ter em atenção as seguintes fontes de ruído e vibrações:

- Ruído e vibração de equipamentos elétricos do edifício;
- Ruído e vibração dos equipamentos;
- Ruído e vibração produzidos pelas diferentes atividades humanas dentro dos diferentes espaços do edifício.

5.3.5.2.Exigências acústicas do projeto

Os valores apresentados correspondem aos valores mínimos exigidos pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR) e Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE).

5.3.5.2.1.Níveis sonoros admissíveis (níveis de ruído de fundo)

Os valores admissíveis estabelecidos para cada local dependem das atividades que aí se desenvolvem, da combinação de todas as fontes interiores, assim como de todos os equipamentos técnicos em funcionamento. Os ruídos de impacto não serão considerados nesses valores.

Será feita uma distinção entre os ruídos dos equipamentos de funcionamento permanente e o ruído dos equipamentos de funcionamento intermitente.

5.3.5.2.2.Isolamento sonoro entre espaços interiores $D_{2m, nT,w}$

O isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado, $D_{2m, nT,w}$, diferença entre o nível de pressão sonora exterior, medido a 2m da fachada do edifício, e o nível médio de pressão sonora medido no local de recepção, corrigido da influencia da área de absorção sonora equivalente do compartimento receptor; onde A é a área de absorção sonora equivalente do compartimento receptor, em metros quadrados e A_0 é a área de absorção sonora de referência.

- $D_{2m, nT,w} \leq 33$ dB em zonas mistas.

Aplica-se este critério a todos os elementos de fachada do edifício (Art.5º RRAE).

- $D_{nT,w} \geq 50$ dB, entre compartimento de um fogo (ou quarto, numa instalação hoteleira) e quartos ou zonas de estar de outro fogo
- $D_{nT,w} \geq 48$ dB, entre locais de circulação comum e quartos de um fogo (ou quarto numa instalação hoteleira) e quartos ou zonas de estar de outro fogo (receptor)
- $D_{nT,w} \geq 48$ dB, se o local emissor for servido por ascensores
- $D_{nT,w} \geq 50$ dB, se o local emissor for garagem
- $D_{nT,w} \geq 58$ dB, entre locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão, como locais emissores, e quartos ou zonas de estar dos fogos, como locais receptores.

Estes valores foram retirados do projeto acústico realizado, presente no cd de contrato.

5.3.5.2.3. Isolamento a ruídos de percussão $L'_{nT,w}$

A transmissão dos ruídos de impacto deve ser devidamente analisada para que os diferentes espaços sejam muito bem protegidos. De notar que o uso do edifício, contempla ruídos de impacto causadores de incomodidade.

Devem ser tomadas precauções particulares no que respeita à construção dos locais técnicos. O conjunto dos equipamentos deve repousar, por intermédio de uma estrutura independente do edifício, sobre um sistema de apoios resilientes capaz de filtrar vibrações a partir de uma frequência de 10 Hz.

A performance de um pavimento em relação a ruídos de impacto depende da sua composição e do seu revestimento. O índice que caracteriza essa performance é o I_p : índice

de isolamento sonoro a sons de percussão. Salienta-se que este índice, embora designado como “isolamento”, não resulta da diferença entre dois níveis, mas sim da medição do nível sonoro no recinto receptor, colocando no recinto emissor uma máquina de percussão normalizada, conforme descrito na Norma NP-669.

- $L'_{nT,w} \leq 60$ dB, proveniente de percussão normalizada sobre pavimentos dos outros fogos (ou quarto numa instalação hoteleira) ou de locais de circulação comum do edifício.
- $L'_{nT,w} \leq 50$ dB, proveniente de percussão normalizada sobre pavimentos de locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão, como locais emissores.

5.3.5.2.4. Acústica interna

A acústica interna dos locais deve ser devidamente adaptada às atividades e funções que estão previstas para cada espaço. O critério a ter em conta para caracterizar a acústica interna é o tempo de reverberação, T , expresso em segundos. O T depende dos acabamentos da envolvente e define-se como o tempo necessário para que o nível de pressão sonora decresça 60 dB, após paragem da fonte sonora.

Dos vários tipos de utilização previstos para compartimentos deste empreendimento, nenhum foi objeto de exigências quanto ao seu tempo de reverberação, embora, em termos regulamentares, o devesse ter sido.

Devia ter sido cumprido o Art.º6º. 1. c) Quadro anexo relativo a recintos públicos de restauração $T \leq 0.15 v^{1/3}$ s (com tolerância de 25% do limite regulamentar em ensaio)

5.3.5.2.5. Critérios propostos em complemento às disposições legais

Entendemos que as soluções preconizadas deverão obviamente atender às especificações legais em vigor para este tipo de edifício. Contudo a regulamentação em vigor não estabelece qualquer tipo de exigências técnico-funcionais que salvaguardem a preservação do conforto sob o ponto de vista acústico dos utentes, sobretudo ao nível do condicionamento acústico dos espaços interiores. Deste modo torna-se imperativo estabelecer critérios de desempenho acústico adequados que, para além da mera verificação das disposições regulamentares, garantam as condições de conforto acústico exetáveis de um edifício com um nível de qualidade elevado.

Complementarmente, estabelecem-se critérios exigenciais para as várias especialidades envolvidas na concepção deste empreendimento, cuja intervenção possa de algum modo influenciar sobre o comportamento acústico global dos espaços projetados.

Índice de redução sonora (medido in situ), R_w

Paredes interiores das habitações > 40dB

Índice de redução sonora (medido in situ), normalizado e ponderado, R_w , entre o exterior

e Quartos ou zonas de estar dos fogos > 35dB

Dispositivos de extração de ar em cozinhas nos WC's <35dB (A)

Ventiladores na cobertura do edifício <65dB (A) a 2m

Velocidade máxima de circulação do ar nas condutas inferior a 6 m/s (conduta principal)

Estes valores foram retirados do projeto de acústica presente no cd de contrato.

5.3.5.3. Especificações de acústica

5.3.5.3.1. Paredes exteriores

Nesta obra foram executadas dois tipos de paredes exteriores, um para o edifício existente (fig. 64), onde as paredes exteriores são em alvenaria, e outra no edifício novo onde as paredes exteriores são em betão. As soluções construtivas são as seguintes:

Pormenor de Parede Exterior Edifício Existente:

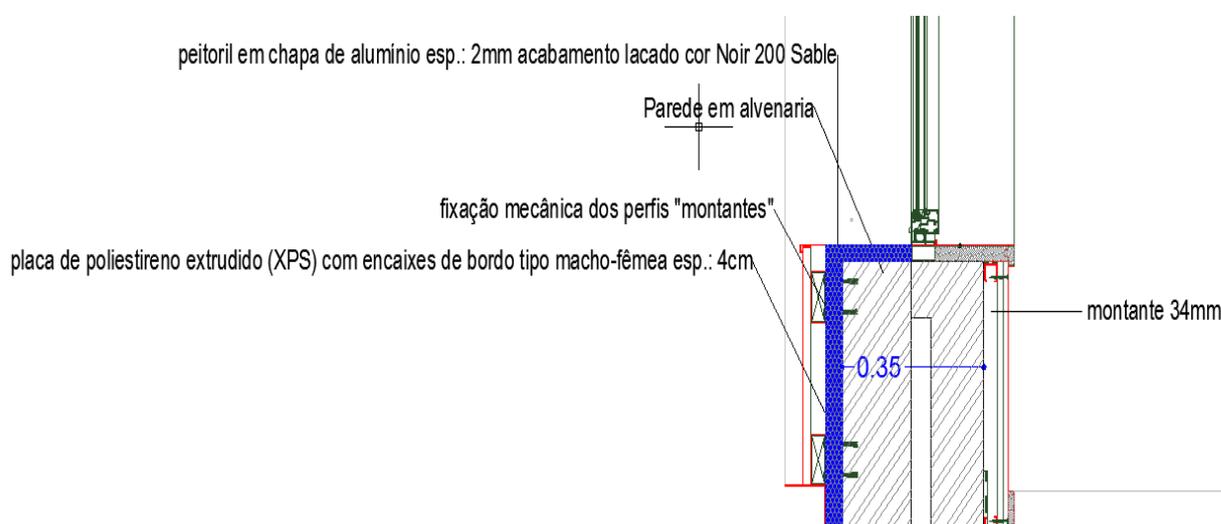


Fig. 63-Pormenor fachada existente

Parede dupla, do interior para o exterior, com 13 mm de gesso cartonado, isolamento térmico/acústico em lã de rocha com 50 mm, parede de alvenaria de 110 mm, caixa-de-ar com 50mm, parede exterior de alvenaria com 200 mm, rebocada com 20 mm de espessura, placa de poliestireno extrudido (XPS) com 4 cm de espessura e revestimento final em chapa de alumínio (fig. 63).



Fig. 64-Aplicação de isolamento acústico "lã de rocha" em paredes exteriores (foto do autor)

Pormenor de Parede Exterior Edifício Novo

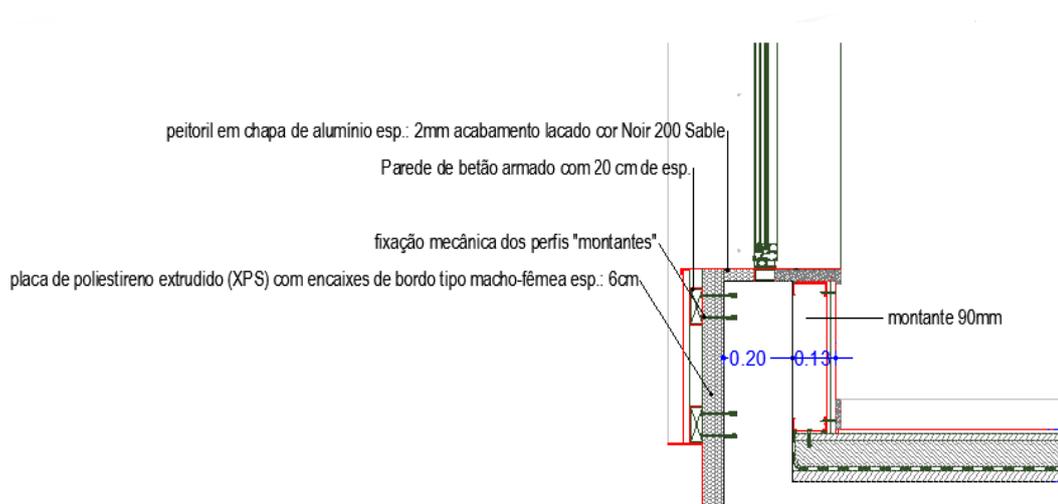


Fig. 65-Pormenor fachada edifício novo

Parede, do interior para o exterior, com 13 mm de gesso cartonado, isolamento térmico/acústico em lã de rocha de 50 mm, parede de betão armado com 20 cm de espessura, placa de poliestireno extrudido (XPS) com 6 cm de espessura e revestimento final em chapa de alumínio (fig. 65).

5.3.5.3.2.Paredes interiores

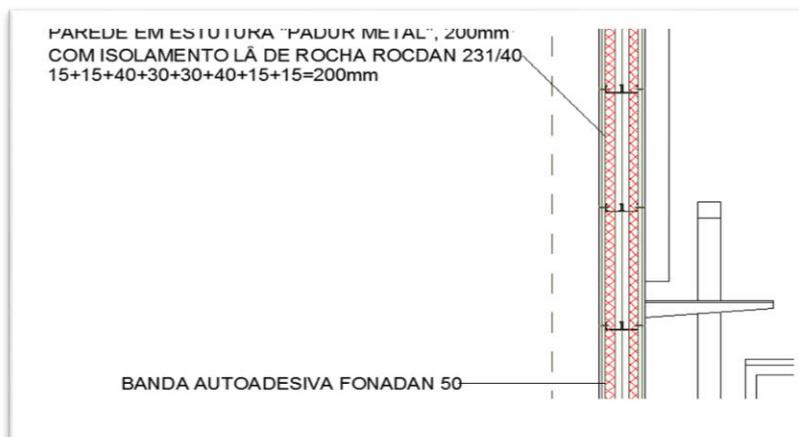


Fig. 66-Pormenor de parede interior em gesso cartonado

Parede interior 1-Parede dupla, em gesso cartonado com folha dupla, com 40 mm de la de rocha (fig. 68 e fig. 69) em ambas as extremidades (fig. 66 fig.67).



Fig. 67-Execução de parede interior em gesso cartonado (foto do autor)

Datos Técnicos

DATOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDAD	NORMA
Aislamiento acústico entre tabiques hueco doble	47	dBa	EN 140-3 EN 717
Resistencia a la temperatura	600	°C	AGI-Q 132
Coefficiente de resistencia a la difusión del vapor de agua	± 1,3	μ	-
Resistencia a la compresión al 25%	7,8	Kpa	DIN 52272
Estabilidad dimensional	< 1	%	EN 1107-01
Densidad	70	Kg/m ³	EN 845
Reacción al fuego del producto	A1	Euroclase	EN 13501-01
Conductividad térmica a 20°C	0,037	w/mK	DIN 52612
Resistencia térmica	1.08	m ² K/w	DIN 52612

Fig. 68- Ficha técnica Lã de rocha

FONODAN 50

Fonodan 50 é um produto bicamada formado por uma membrana auto-adesiva de alta densidade e um polietileno quimicamente reticulado termo-soldado à anterior.



Acusticamente o Fonodan 50 funciona como um amortecedor entre o gesso-cartonado e o perfil.

DADOS TÉCNICOS

DADOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDADE	NORMA
Massa nominal	175	gr/ml	EN 1849-1
Espessura	4	mm	EN 1923
Tolerância de espessura	< 5	%	EN 823
Tolerância comprimento e largura	< 1	%	EN 822
Melhoria do índice de redução sonora, ΔR _w	> 3	dB	EN 140-16
Rigidez dinâmica	≤ 100	MN/m ³	EN 29052-1
Trabalho de histeresis	> 1.9	Nm	EN 3386-1
Deformação remanente (24h compressão a 50%, 23°C)	< 35	%	EN 1856
Resistência à tracção longitudinal	> 600	N/5 cm	EN 12311-1
Temperatura de aplicação	> 10	°C	-
Reacção ao fogo	F	Euroclase	EN 13501-1
Conductividade térmica do polietileno reticulado	0.040	w/m ² K	EN 12667 EN 12939

NORMA E CERTIFICAÇÃO

As certificações acústicas são consequência dos testes de laboratórios oficiais.

- (1) N13 + 50 sim la rocha + N13
(2) N13 + la rocha 40 + N13

Laboratório	Teste (EN 140-3) N°	
E.U.I.T.T ¹	UPLA 053/01	R _A = 37 dBA
E.U.I.T.T ²	UPLA 054/01	R _A = 42.3 dBA

CAMPO DE APLICAÇÃO

- Banda adesiva anti-ressonante para melhoria da perfilaria de gesso laminado, especialmente em sistemas de uma placa.
- Para aplicação nas ripas de soalho contra o ruído do impacto, e como proteção contra a humidade da laje.
- Banda anti-ressonante para aplicação em estruturas metálicas de coberturas com telhas.

Fig. 69-Ficha técnica banda adesiva Fonodan 50



Fig. 70-Parede Interior em alvenaria (foto do autor)

Parede interior 2- Parede simples, em alvenaria de tijolo cerâmico com 200 mm de espessura com gesso projetado com estuque, para acabamentos finais (fig. 70).

5.3.5.3. Envidraçados

A solução escolhida para conjunto de envidraçado exterior e caixilharia correspondente à alta qualidade implica a utilização de vão de envidraçados duplos, foi o envidraçado tipo "GUARDIAN SUN" ref.a HP Royal Blue 41/29 composto por vidro exterior 4+4, com caixa-de-ar com 14 mm e 6 mm com caixilharia de alumínio da Cortizo (fig. 71) com isolamento sonoro $R_w = 41\text{dB}$ (fig. 72).



Fig. 71-Vão Exterior

Sistema Cor-60 Folha Oculta com RPT

Coefficiente de transmissão térmica

Uw desde 1,5 (W/m²K)

Consultar tipologia, dimensão e vidro

Zonas de cumprimento do RCCTE* I1 I2 I3

*Em função do coeficiente de transmissão térmica do vidro

Isolamento acústico

Máximo envidraçamento: 28 mm

Máximo isolamento acústico Rw=41 dBA

Possibilidade de folha recta e curva.

Possibilidade de incorporar ferragem com dobradiças ocultas.

Possibilidade de incorporar ferragem de segurança reforçada Evo Security.

Categorias alcançadas em banco de ensaios

Permeabilidade ao ar
(EN 12207:2000): Classe 4

Estanteidade à água
(EN 12208:2000): Classe 9A

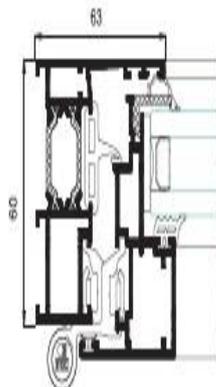
Resistência ao vento
(EN 12210:2000): Classe C5
Índice de referência 1,33 x 1,16 m, 1 folha

Acabamentos

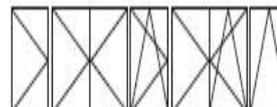
Possibilidade bi-cor
Lacagem a cores (RAL, salpicados e rugosos)
Lacagem imitação madeira
Lacagem anti-bacteriana
Anodizado



Secções Espessura perfilaria
Aro fixo 60 mm, Janela 1,6 mm,
Folha 60 mm.
Largura vareta poliamida 24 mm



Possibilidades de abertura



Abertura interior:

- batente de 1 e 2 folhas
- oscilo-batente de 1 e 2 folhas
- basculante

Peso máximo/folhas

Largura (L) = 1.200 mm,
Altura (A) = 2.400 mm.

120 Kg.

Fig. 72-Ficha técnica de caixilharia aplicada em vãos exteriores

5.3.5.4. Porta



Fig. 73-Porta aplicada em separação de quartos com circulação comum (foto do autor)

As portas foram melhoradas de modo a potenciar um índice de redução sonora, R_w , superior a 45dB, através da utilização de uma pelúcia de arrasto embutida no aro inferior da porta e de um empanque de esmagamento em todo o aro (fig. 73).

5.3.5.5.Pavimento

Pavimento 1 – O pavimento será executado na construção existente (Edifício Frente Existente e Novo) e apresenta os seguintes elementos construtivos: O elemento resistente, laje aligeirada com 260 mm de espessura, betonilha com 50 mm de regularização, membrana auto-adesiva de alta densidade (Fonodan 900 com 4mm), e acabamento final em Vinílico com 2.5 mm de espessura como acabamento final (fig. 74).

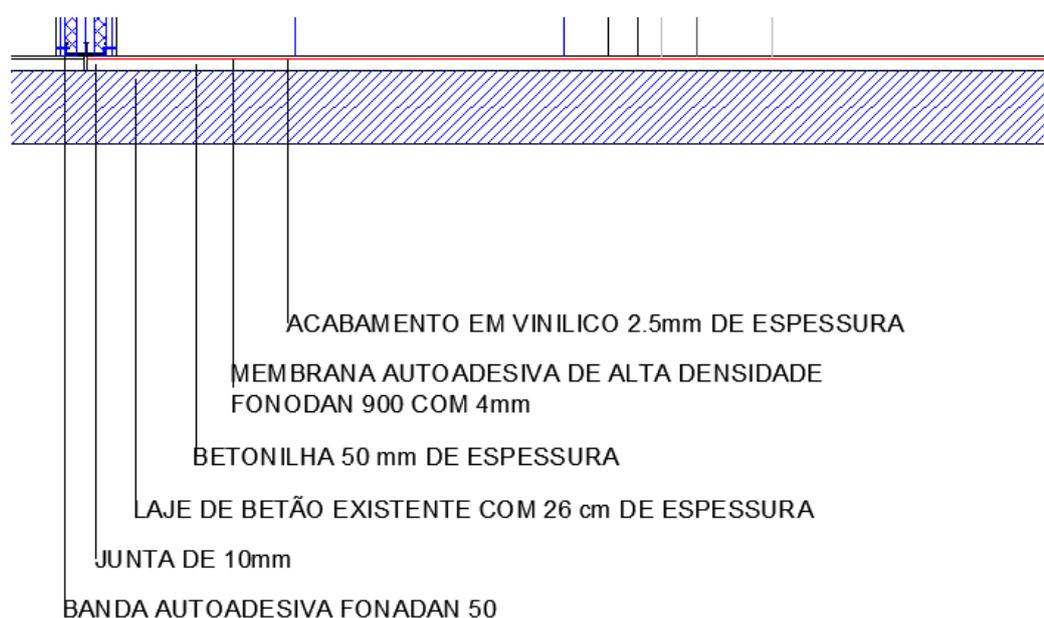


Fig. 74-Pormenor construtivo de pavimento na construção existente

Este pavimento será executado com o isolamento acústico sobre a camada de betonilha e com soluções construtivas diferentes das usadas no Edifício Trás, nomeadamente a aplicação de isolamento Acústico FONODAN 900 (fig. 75 e fig. 76) e cada de regularização

com menor espessura, devido às limitações que a estrutura existente impõe no cumprimento de pé direito de projeto.



Fig. 75-Aplicação de isolamento acústico FONODAN 900 (foto do autor)

FONODAN 900

Fonodan 900 é um produto bicamada formado por uma membrana auto-adesiva de alta densidade e um polietileno quimicamente reticulado termosoldado à anterior.



DADOS TÉCNICOS

DADOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDADE	NORMA
Massa nominal	1400	gr/ml	EN 1849-1
Espessura	4	mm	EN 1923
Tolerância de espessura	< 5	%	EN 823
Tolerância comprimento e largura	< 1	%	EN 822
Melhoria do índice de redução sonora, ΔR_w	> 4	dB	EN 140-16
Rigidez dinâmica	≤ 70	MN/m ³	EN 29052-1
Trabalho de histeresis	> 1.9	Nm	EN 3386-1
Deformação remanente (24h compressão a 50%, 23°C)	< 35	%	EN 1856
Fator de resistência à humidade	>100.000	-	EN 1913
Resistência à tracção longitudinal	> 600	N/5 cm	EN 12311-1
Temperatura de aplicação	> 10	°C	-
Reacção ao fogo	F	Euroclase	EN 13501-1
Conductividade termica do polietileno reticulado	0.040	w/m ^{°K}	EN 12667 EN 12939

NORMA E CERTIFICAÇÃO

As certificações acústicas são consequência dos testes de laboratórios oficiais.

Laboratório	Teste (EN 140-3) N°	Resultado (EN 140-16)
Danosa (entre gesso laminado)	F 900 03PL/2011	$\Delta R_w = 4$ dB
Danosa (ruído de impacto)	F 900 02R/2010	$L_{nw}(C_1) = 56$ (1) dB

Fig. 76-Ficha técnica Fonodan 900

Pavimento 2-O elemento resistente, apresenta 300 mm de espessura sendo este em betão armado, sobre o pavimento, este dispõem das seguintes camadas, 50 mm de regularização, 30 mm de la de rocha, provido de película resiliente de 10 mm em polietileno (fig. 78 fig. 79), base em betão auto nivelante com 40 mm de espessura, preparado para acabamento final (fig. 77).

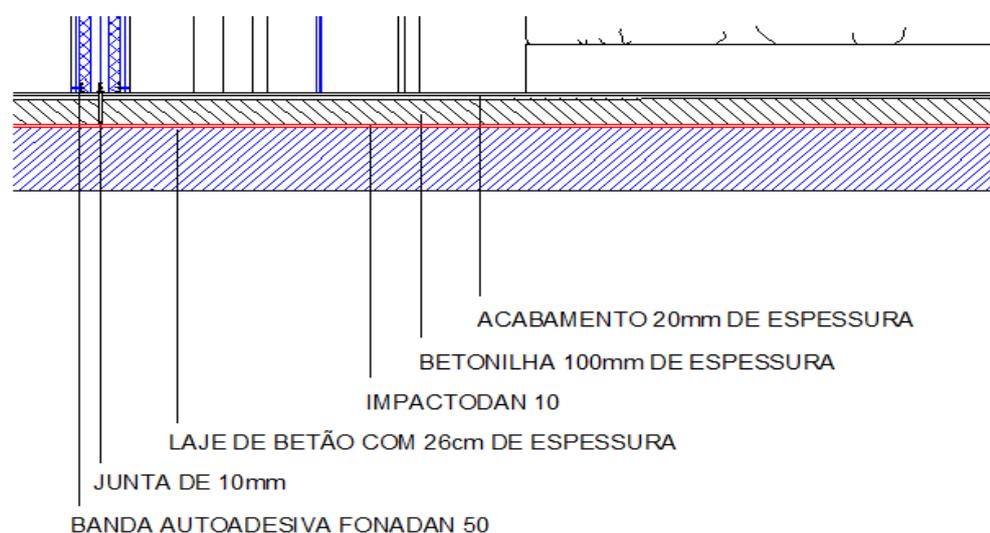


Fig. 77- Pormenor construtivo de pavimento na construção existente



Fig. 78- Aplicação de isolamento acústico IMPACTODAN 10 (foto do autor)

IMPACTODAN 10

Impactodan 10 é uma membrana de espuma de polietileno reticulado de 10 mm de espessura. A estrutura de célula fechada confere ao produto umas propriedades mecânicas e físicas excepcionais.



Utiliza-se para o isolamento acústico de ruídos de impacto em pisos de habitação, conferindo também uma elevada resistência à fadiga e uma instalação fácil e eficaz. O seu uso está devidamente avalizado pelo DIT nº 439 do Instituto de Ciências da Construção 'Eduardo Torroja'.

DADOS TÉCNICOS

DADOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDADE	NORMA
Espessura	10	mm	EN 1923
Tolerância de espessura	± 0,3	mm	EN 823
Tolerância comprimento e largura	< 1	%	EN 822
Redução da transmissão do ruído de impacto, ΔL_n	19	dB	EN 140-8 EN 717-2
Nível de transmissão do ruído de impacto $L'_{nT,w}$, in situ	< 58	dB	EN 140-7 EN 717-2
Rigidez dinâmica	< 65	MN/m ³	EN 29052-1
Densidade	25 ± 2	kg/m ³	EN 845
Trabalho de histeresis	> 2.1	Nm	EN 3386-1
Resistência à compressão de 25%	23 ± 2	kPa	UNE EN ISO 3386-1
Deformação remanente 24 h, 50% comp., 23°C	< 30	%	EN 1856
Resistência à tracção	> 130	kPa	EN 1798
Reacção ao fogo	F	Euroclase	EN 13501-1
Condutividade térmica	0.040	w/mK	EN 12667 EN 12939
Factor de difusão de vapor d'água, μ	> 2000	-	EN 12086
Melhores ar-ruído	8	dBA	UNE-EN-ISO 140-16

NORMA E CERTIFICAÇÃO

- Documento de Idoneidade Técnica DIT 439 R/10 "Sistema Amortecedor de Ruído de Impacto IMPACTODAN"

As certificações acústicas são consequência dos testes de laboratórios oficiais.

Laboratório	Teste (EN 140-3) N°	Resultado ΔL_n
LABEIN (1)	B 130 124 V4	19 dB
LNEC* (2)	143/06-NAI	27 dB

Fig. 79-Ficha técnica Impactodan 10

5.3.5.6.Teto

O teto é falso, em gesso cartonado com folha dupla nas áreas comuns, restaurantes, salas de convívio, provido de 40 mm de la de rocha (fig. 80).

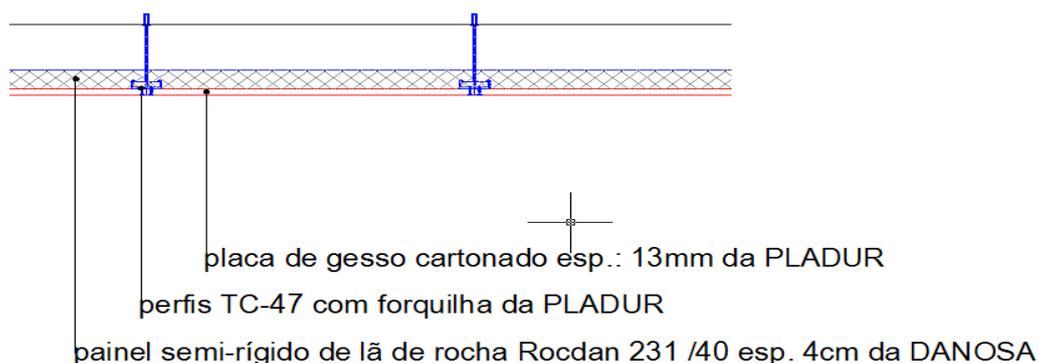


Fig. 80- Pormenor de teto em gesso cartonado

A solução de teto era inicialmente igual em ambos os edifícios, mas devido a verificação em obra, após remoção de revestimentos de teto no Edifício Frente Existente, detetou-se que as lajes aligeiradas presentes se encontravam com algumas abobadilhas partidas/esburacadas (fig. 81), o que torna o pavimento mais permeável à passagem de ruídos de som aéreos.



Fig. 81-Execução de estrutura para colocação de teto junto à laje para correcção de fissuras e buracos (foto do autor)

Assim sendo optou se pela colocação de um segundo conjunto de teto falso com lâ de rocha e gesso cartonado, sob a laje existente (fig. 82), com o intuito de reduzir a transmissão sonora.



Fig. 82-Execução de teto com o objetivo de melhoria do isolamento acústico (foto do autor)

No Edifício Trás, uma vez que as lajes de pavimento foram executas em betão armado, manteve-se a solução construtiva de projeto (fig. 83).



Fig. 83-Execução de teto Edifício Trás (foto do autor)

Durante a execução da obra, optou-se também pelo isolamento dos elementos rígidos (pilares) com banda de FONODAN (fig. 84), com o objetivo de reduzir a transmissão de ruídos de percussão através da estrutura de betão.



Fig. 84-Isolamento acústico em pilares

Foi também executado isolamento acústico nos tubos de queda e de saneamento com a banda Fonodan BJ (fig. 85).



Fig. 85- Isolamento acústico em tubagens

A banda Fonodan BJ (fig. 86) é um produto bicamada formado por uma membrana autoadesiva de alta densidade e um polietileno quimicamente reticulado, termosoldado à anterior.

Acusticamente o Fonodan BJ, aporta massa acústica ao tubo-de-queda, removendo as frequências de ressonância.

■ **Dados Técnicos**

DADOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDADE	NORMA
Massa nominal	1400	gr/ml	EN 1849-1
Espessura	4	mm	EN 1923
Tolerância de espessura	< 5	%	EN 823
Tolerância comprimento e largura	< 1	%	EN 822
Perda de inserção, IL *	> 12	dB	-
Rigidez dinâmica	≤ 100	MN/m ³	EN 29052-1
Trabalho de histeresis	> 1.9	Nm	EN 3386-1
Deformação remanente (24h compressão al 50%, 23°C)	< 35	%	EN 1856
Resistência à tracção longitudinal	> 600	kPa	EN 1798
Temperatura de aplicação	> 10	°C	-
Reacção ao fogo	B s1 d0	Euroclase	EN 13501-1
Conductividade termica do polietileno reticulado	0.040	w/m ² K	EN 12667 EN 12939

Fig. 86- Ficha técnica banda adesiva Fonodan BJ

As certificações acústicas são consequência dos testes de laboratórios oficiais.

-IL em secções retas sem duplicar a aplicação 12 dBA (solução completa)

-Em curvas com material duplicado 17 dBA (solução completa)

-Só o produto 9,5 dBA (EN 14.366)

5.3.5.7.Propostas de beneficiação do projeto acústico

Neste ponto serão apresentadas soluções alternativas com vista a melhoria do desempenho do isolamento acústico, salvaguardo que nas opções escolhidas o peso económico de cada alternativa proposta foi desvalorizado em detrimento da qualidade do produto

5.3.5.7.1.Dessolidarizador Perimetral Impactodan:

Este produto (fig. 87), é utilizado como auxiliar na gama das soluções de isolamento de pisos. Permite dessolidarizar betonilha de regularização, evitando desse modo a transmissão de vibrações através delas.

DADOS TÉCNICOS

DADOS TÉCNICOS	VALOR	UNIDADE	NORMA
Espessura	3	mm	EN 1923
Tolerância de espessura	< 1	%	EN 823
Tolerância comprimento e largura	< 1	%	EN 822
Densidade nominal	30	kg/m ³	EN 845
Trabalho de histeresis	> 1.9	Nm	-
Deformação remanente (24h compressão al 50%)	< 35	%	EN 1856
Reacção ao fogo	F	Euroclase	EN 13501-1
Condutividade térmica a 20°C	0.040	W/m.°C	ISO 8302
Módulo de elasticidade	> 2	kPa	-
Rigidez dinâmica	< 100	MN/m ³	EN 29052-1
Carga de deformação de 25%	> 30	kPa	EN 3386-1

Fig. 87-Ficha técnica dessolidarizador Impactodan

5.3.5.7.2. Porta Acústica de segurança SILENTIUM 42S

Esta porta acústica (fig. 88), seria utilizada como porta de separação de quartos com zona de circulação comum. A porta apresenta um Índice de Isolamento Sonoro superior ao das portas aplicadas na obra.

A Porta acústica metálica inclui aro em toda a periferia excepto no pavimento, com acabamento em madeira, de 80, mm de espessura e duplo vedante em perfil especial.

É constituída por um núcleo pesado e duas câmaras absorventes totalmente preenchidas com material de classificação ao fogo M0. Tem um sistema de vedação de soleira de qualidade (que permite R_w até 50 dB) com afinação dupla (do lado do puxador e do lado da dobradiça).

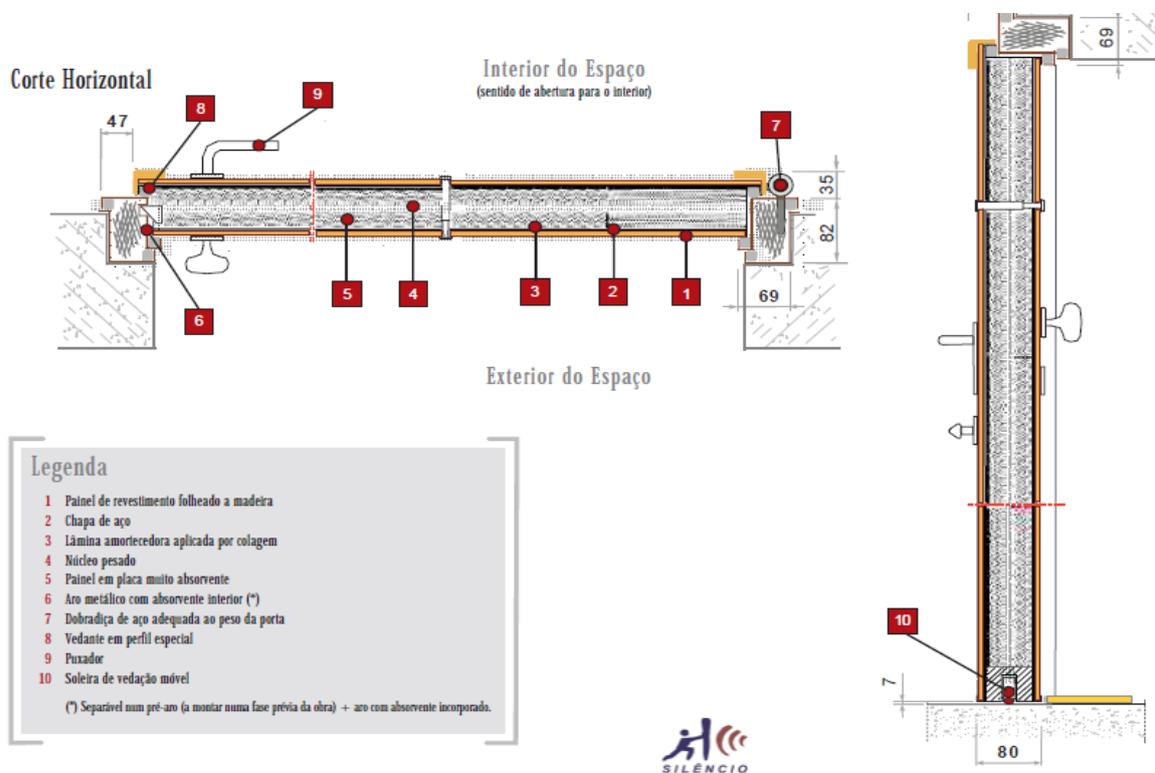


Fig. 88-Pormenor Porta Silentium 42S

5.3.5.7.3. Atenuador de septos paralelos

Nesta obra não foi aplicado qualquer tipo de atenuadores nas entradas e saídas de ar de sistemas de ventilação/exaustão, sugere-se assim a colocação do atenuador SILENTIUM ASP 16 (fig. 89), sendo que a sua aplicação traduzir-se-ia numa melhoria do comportamento acústico de até 35 dB do sistema de AVAC.

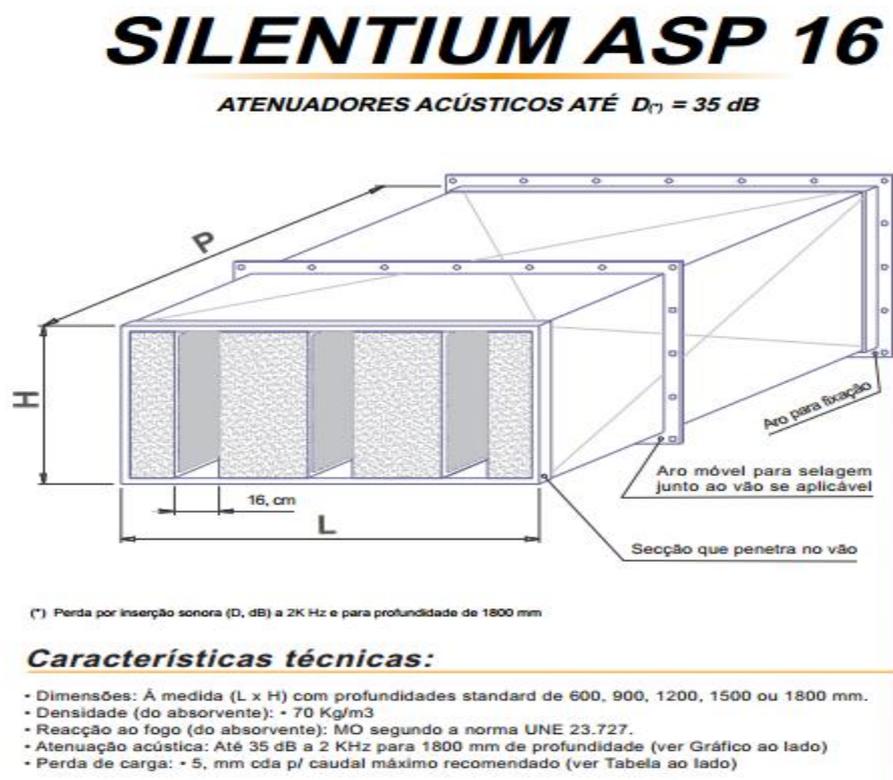


Fig. 89-Atenuador Silentium ASP 16

O atenuador acústico SILENTIUM ASP 16 é um elemento absorvente com uma determinada profundidade especialmente vocacionado para entradas ou saídas de ar e/ou incorporação em condutas. Construído por estrutura metálica e chapa de aço galvanizado, incorpora elementos absorventes recobertos com um véu negro de fibra de vidro, permitindo elevados caudais com reduzida perda de carga.

O desempenho deste atenuador é diretamente proporcional com a profundidade da conduta onde será aplicado como se demonstra na fig. 90.

	MODELO STANDARD SILENTIUM ASP 16	MEDIDAS NOMINAIS (mm)		CAUDAL MÁXIMO RECOMENDADO (M3/H)	PESO (Kg) (**)	MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA O VÃO (cm)	
		Largura (L)	Altura (H)			Largura (L)	Altura (H)
a)	SILENTIUM ASP 16-P/300/0	320	300	1.793	27	35	32
b)	SILENTIUM ASP 16-P/300/1	640	300	3.488	44	67	32
c)	SILENTIUM ASP 16-P/300/2	960	300	5.184	61	99	32
d)	SILENTIUM ASP 16-P/600/2	960	600	10.368	84	99	62
e)	SILENTIUM ASP 16-P/600/3	1.280	600	13.759	106	131	62
f)	SILENTIUM ASP 16-P/600/4	1.600	600	17.150	128	163	62
g)	SILENTIUM ASP 16-P/900/4	1.600	900	25.726	161	163	92
h)	SILENTIUM ASP 16-P/900/5	1.920	900	30.812	188	195	92
i)	SILENTIUM ASP 16-P/900/6	2.240	900	35.899	215	227	92
j)	SILENTIUM ASP 16-P/1200/6	2.240	1.200	47.866	257	227	122
k)	SILENTIUM ASP 16-P/1200/7	2.560	1.200	54.648	290	259	122
l)	SILENTIUM ASP 16-P/1200/8	2.880	1.200	61.430	322	291	122
m)	SILENTIUM ASP 16-P/1500/8	2.880	1.500	76.788	374	291	152
n)	SILENTIUM ASP 16-P/1500/9	3.200	1.500	85.266	412	323	152
o)	SILENTIUM ASP 16-P/1500/10	3.520	1.500	93.744	449	355	152
p)	SILENTIUM ASP 16-P/1800/10	3.520	1.800	112.493	512	355	182
q)	SILENTIUM ASP 16-P/1800/11	3.840	1.800	122.666	554	387	182
r)	SILENTIUM ASP 16-P/1800/12	4.160	1.800	132.840	596	419	182
s)	SILENTIUM ASP 16-P/2100/12	4.160	2.100	154.980	669	419	212
t)	SILENTIUM ASP 16-P/2100/13	4.480	2.100	166.849	716	451	212
u)	SILENTIUM ASP 16-P/2100/14	4.800	2.100	178.718	763	483	212

P - Profundidade standard: 600, 1200, 1500 ou 1800 mm

(**) Para profundidade (P) de 1200 mm

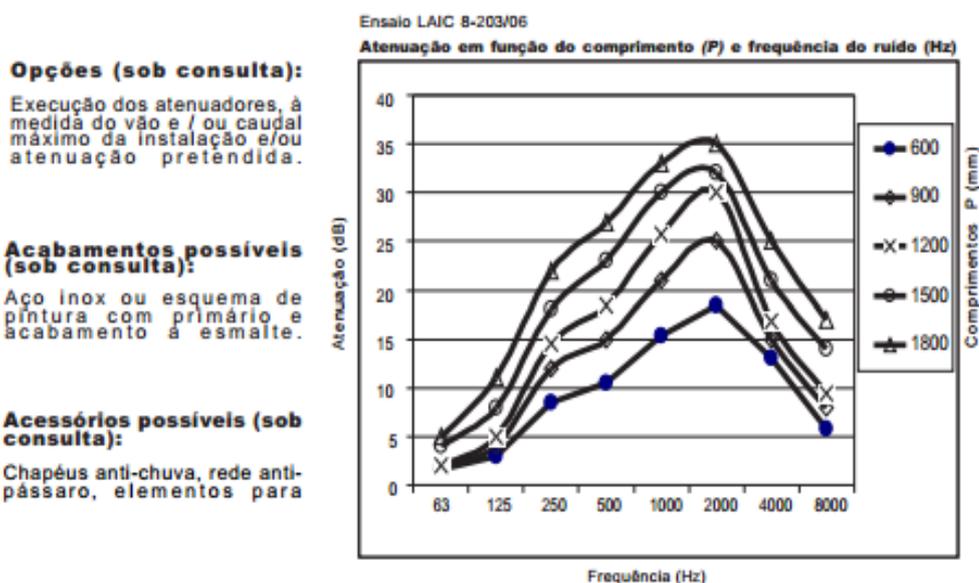


Fig. 90-Ficha técnica atenuador SILENTIUM ASP 16

5.3.5.7.4. Alteração de teto de zona de estacionamento:

A zona destinada a estacionamento do hotel encontra-se sob zona de quartos, uma vez que neste local, atuam fontes de ruído sonoro (principalmente ruído de carros – ruído aéreo) a laje de separação entre esta zona e os quartos (fig. 91), deveria prever isolamento acústico, permitindo assim a redução de ruído sonoro para a zona de quartos, onde deve ser garantido o conforto acústico.

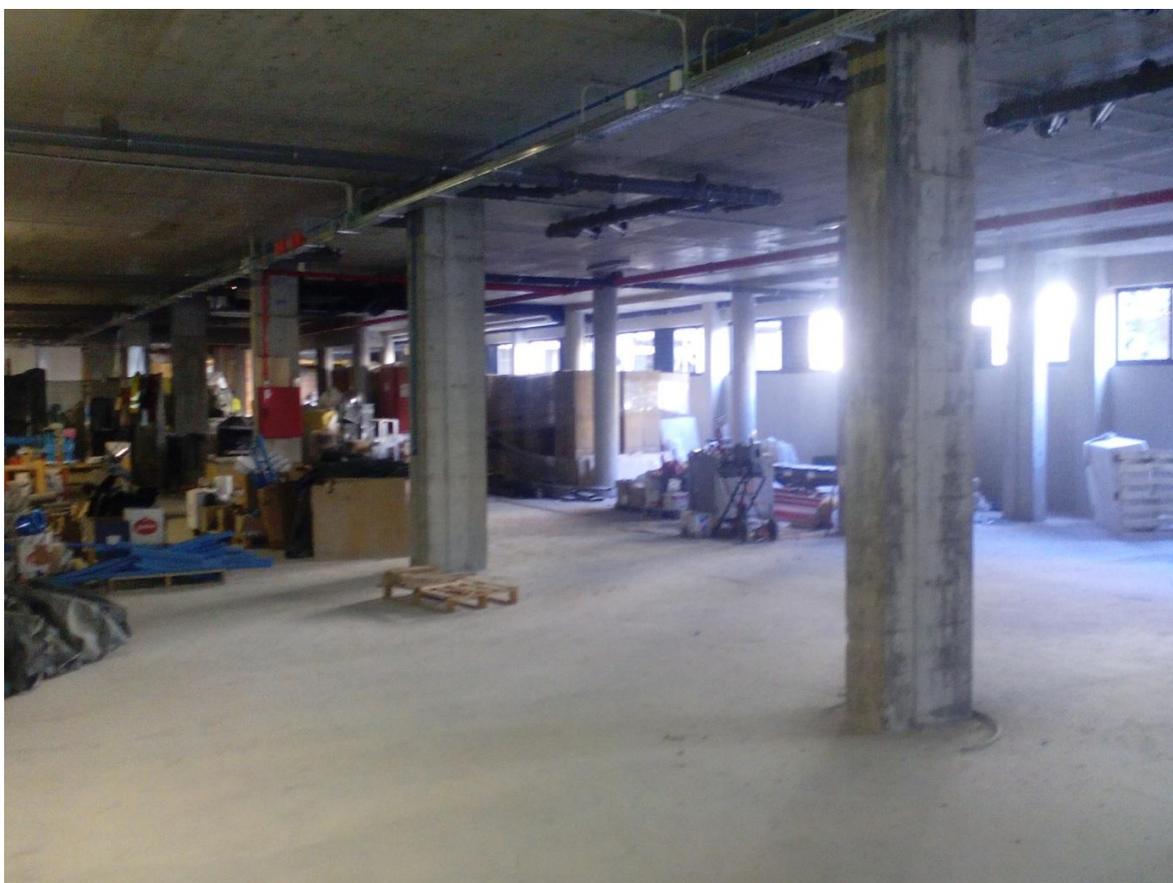


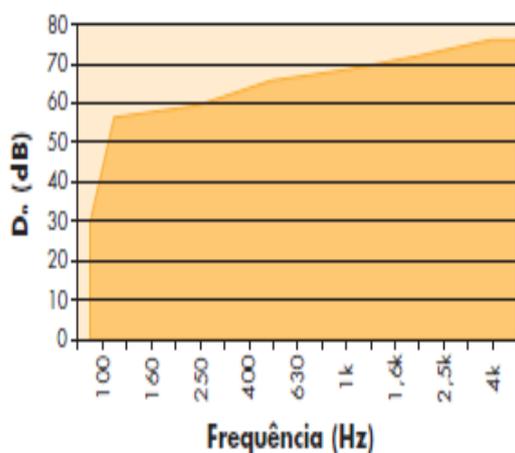
Fig. 91- Teto de zona de estacionamento (foto do autor)

Uma vez que a laje de separação apenas prevê a manta acústica IMPACTODAN, que serve como isolamento de sons de percussão, propõe-se como medida de melhoria a aplicação de um teto falso em gesso cartonado com lã de rocha com esp. 4 cm (fig. 92),

que iria funcionar como isolamento acústico a sons aéreos, tornado assim a solução construtiva global mais completa e eficaz no comportamento acústico.

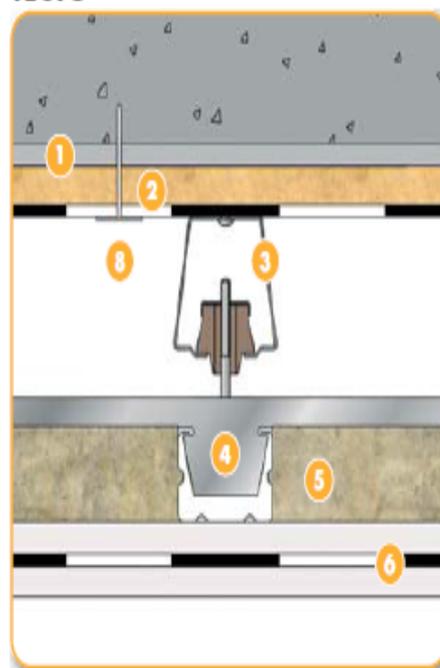
FICHA AA31	
Designação	Tecto de massa flutuante Acustidan
Alvenaria	Placa gesso-cartonado N13
Isolamento	ACUSTIDAN / ROCDAN MAD
Fixação	Bucha de PVC
Acabamento	Tecto decorativo
Peso suspenso	40 kg/m ² + Tecto decorativo
Espessura final	21,5 cm
Resistência ao fogo	EI 180
Isolamento térmico	U = 0,42 W/m ² K
Isolamento acústico	D_{n,w} > 65 dB

NOTA: para efeito dos cálculos apresentados, foi considerada uma laje aligeirada de blocos cerâmicos, com uma camada de compressão de 0,05 m. A variação relativamente a outros sistemas é de ± 5%, salvo situações de lajes isoladas com poliestireno expandido; para tal, consultar o n.º Dept. Técnico.



ALVENARIA MISTA / TECTO ACUSTIDAN

TECTO



Este detalhe construtivo é apenas orientativo.

F (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
D _n (dB)	56	59,5	66	68,5	72	76

Os ensaios são valores médios obtidos a partir de obras realizadas pela nossa rede de clientes e, numa aplicação em concreto, poderão não corresponder aos mesmos.

Fig. 92-Caraterísticas técnicas de solução a adoptar em tecto de zona de estacionamento

Com esta solução construtiva a ser executada no tecto de zona de estacionamento poderia ser obtida um isolamento acústico com cerca de 65 dB.

5.3.5.7.5. Alteração de revestimento de piso em zona de quartos:

O revestimento de piso escolhido para aplicação em zona de quartos foi o pavimento vinílico (fig. 93), que tendo como vantagem a sua manutenção (limpeza), não proporciona qualquer tipo de vantagem em termos acústicos.



Fig. 93- Revestimento de pavimento vinílico em zona de quartos (foto do autor)

Como alternativa de revestimento de piso sugere-se a aplicação de alcatifa em detrimento do pavimento vinílico, uma vez que a alcatifa apresenta uma melhoria de comportamento acústico, essencialmente aos ruídos de percussão.

6. Conclusões

6.1. Conclusão final

O estágio representou uma experiência enriquecedora, permitindo um contacto e acompanhamento em primeira mão de uma obra e todo o ambiente bastante específico nela existente. Esta experiência permitiu verificar as diferenças entre a teoria adquirida no Instituto Superior de Engenharia do Porto, e a prática.

Permitiu concluir que Portugal encontra-se numa fase de mudança a nível do setor da Construção Civil e Obras Públicas. A criação de edifícios novos para habitação, é cada vez menor, pois o número de habitações existentes é mais do que suficiente para a população atual. No entanto, os edifícios mais antigos tendem a degradar-se devido a falta de conservação e também porque os materiais e soluções construtivas existentes têm uma duração finita, mesmo quando sujeitos a adequado restauro e reabilitação, e vão perdendo propriedades ao longo da sua vida. Portanto, atualmente, tem vindo a distinguir-se uma nova vertente na área da engenharia civil – a reabilitação de edifícios.

Esta mudança exige que haja não só uma especialização na área da reabilitação, mas também que sejam criados novos programas financeiros, mais ágeis e adequados, para incentivar este novo tipo de intervenção.

Os incentivos que têm vindo a ser criados, são extremamente importantes para impulsionar as intervenções de reabilitação, que tendem quase sempre a ser adiadas, habitualmente devido a motivos financeiros, face à conjuntura que nos envolve há já alguns anos. Porém, é necessário uma maior agilização nestes financiamentos, de modo a

que realmente sejam um fator impulsionador do processo de reabilitação do parque edificado nacional.

A cidade do Porto não é exceção relativamente ao resto do país. A Baixa do Porto encontra-se com muitos edifícios abandonados, devolutos e em mau estado de conservação, quase em ruína iminente, factos que conduzem a dois problemas gravíssimos que urge resolver: a desertificação populacional e um mau aspeto visual e estético da cidade. À luz do Decreto-Lei n.º 104/2004, de 7 de Maio, o município do Porto criou a Porto Vivo, SRU. Esta sociedade tem vindo a gerir e a planear a generalidade das operações de reabilitação no Centro Histórico do Porto, o que, acredita-se levará a uma inversão dos acontecimentos referidos, nomeadamente da desertificação da população residente na cidade do Porto.

6.2. Desenvolvimentos futuros

Até à data de conclusão deste estágio a obra objeto de estudo não teve a sua conclusão. Assim sendo, é provável que vão surgindo situações de incompatibilidade de projeto e soluções alternativas adotadas, que por essa razão não foram possíveis de ser alvo de estudo no presente relatório

É também pertinente referir que até à data de conclusão deste relatório não foram realizados quaisquer ensaios acústicos, que enriqueceriam o respetivo conteúdo.

Bibliografia

Decreto-Lei n.º 104/2004, de 7 de Maio

Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de Outubro

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro

Decreto-Lei n.º 34/2008 de 9 de Junho

<http://directhit.blogs.com/reabilitacaourbana/recria.html>

<http://www.cm-lisboa.pt/servicos/por-temas/urbanismo-e-reabilitacao-urbana/programas-de-comparticipacao-financeira-para-obras/rehabita>

<http://directhit.blogs.com/reabilitacaourbana/recriph.html>

<http://directhit.blogs.com/reabilitacaourbana/solarh.html>

http://www.porlisboa.qren.pt/np4/file/1/faq_jessica.pdf

<http://www.lisboaocidentalsru.pt/>

<http://www.coimbravivasru.pt/>

<http://www.viseunovo.pt/>

<http://www.cm-covilha.pt/simples/?f=4910>

<http://www.sru.pt/>

www.guardiansun.pt/

www.danosa.com.pt

<http://xn--acstica-71a.net/mat-acustico/danosa-mat-acustico/absorventes/rocdan-23140-lana-de-roca-danosa/>

<http://www.porto.taf.net/dp/>

Pinho, D. A. M. Sociedades de Reabilitação Urbana e modelos da cidade: A imagem de cidade projectada pelo Masterplan para a Baixa do Porto, 2009.

Appleton, J. Reabilitação de Edifícios Antigos – Patologias e tecnologias de intervenção. Edições Orion, Alfragide, 2003

Costa, A., Guedes, J. M., Silva, P., Paupério, E. A Intervenção no Património – Práticas de Conservação e Reabilitação

Paiva, J. V., Aguiar, J., Pinho, A. Guia técnico de Reabilitação Habitacional. Instituto Nacional de Habitação e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 2006

AdEPorto – Agência de Energia do Porto, LFC – Laboratório de Física das Construções / IC. Reabilitação de Edifícios do Centro Histórico do Porto – Guia de Termos de Referência para o Desempenho Energético-Ambiental. Março de 2010

Gomes, R. P. A reabilitação urbana e a recuperação económica”. 26 de Outubro 2010

Cd de contrato da obra

Anexos

A1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DA CAVE

A2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO RÉS-DO-CHÃO

A3. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 1

A4. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 2

A5. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 3

A6. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 4

A7. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 5

A8. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DA COBERTURA

A9. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO NORTE

A10. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO NORDESTE

A11. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO AO ALÇADO SUL

A12. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO AO ALÇADO SUDESTE

A13. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO AO ALÇADO SUDOESTE

A14. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO CORTE 11'

A15. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO CORTE 22'

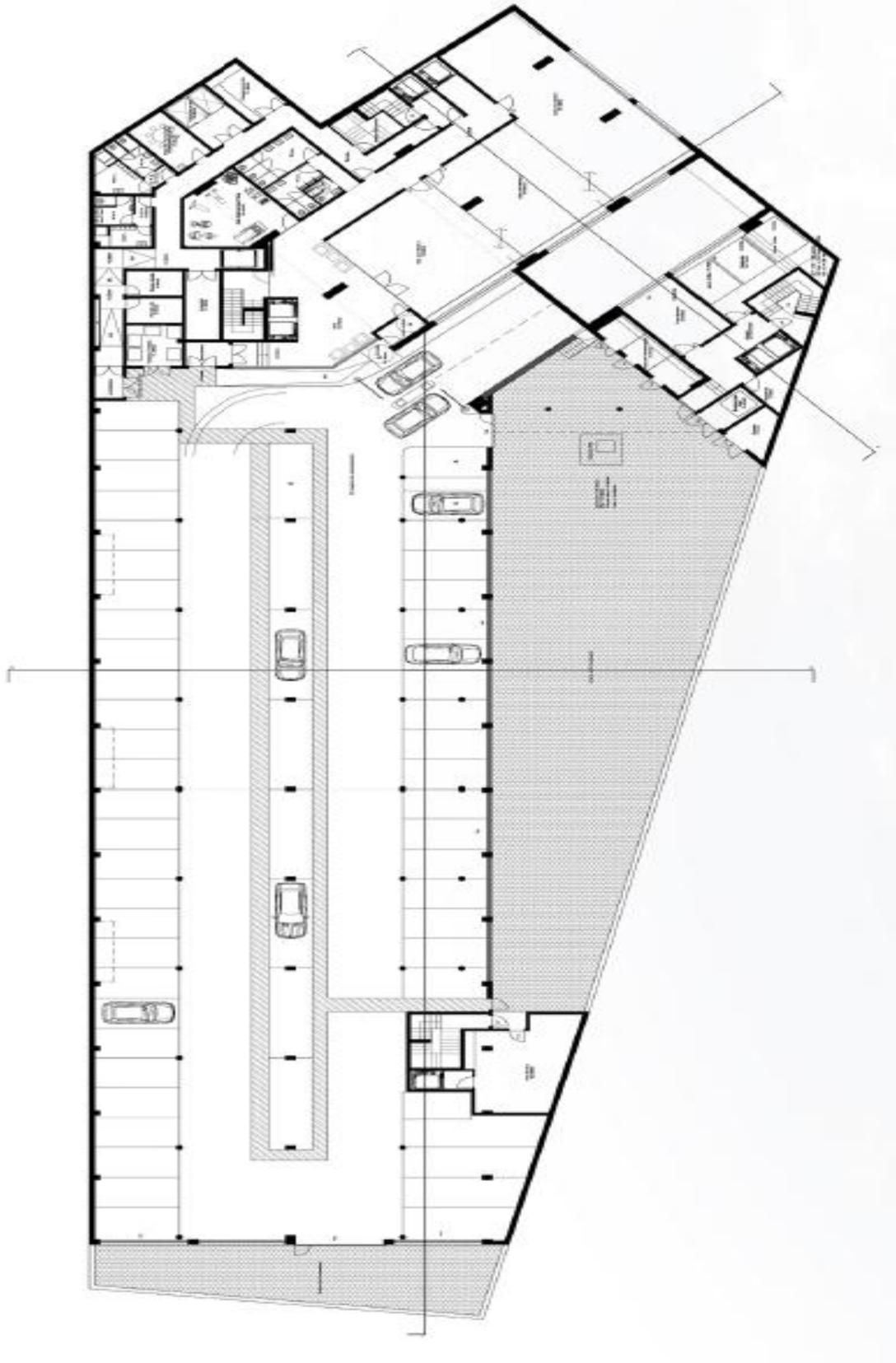
A16. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO CORTE 33'

A17. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 2 ESCALA 1/100

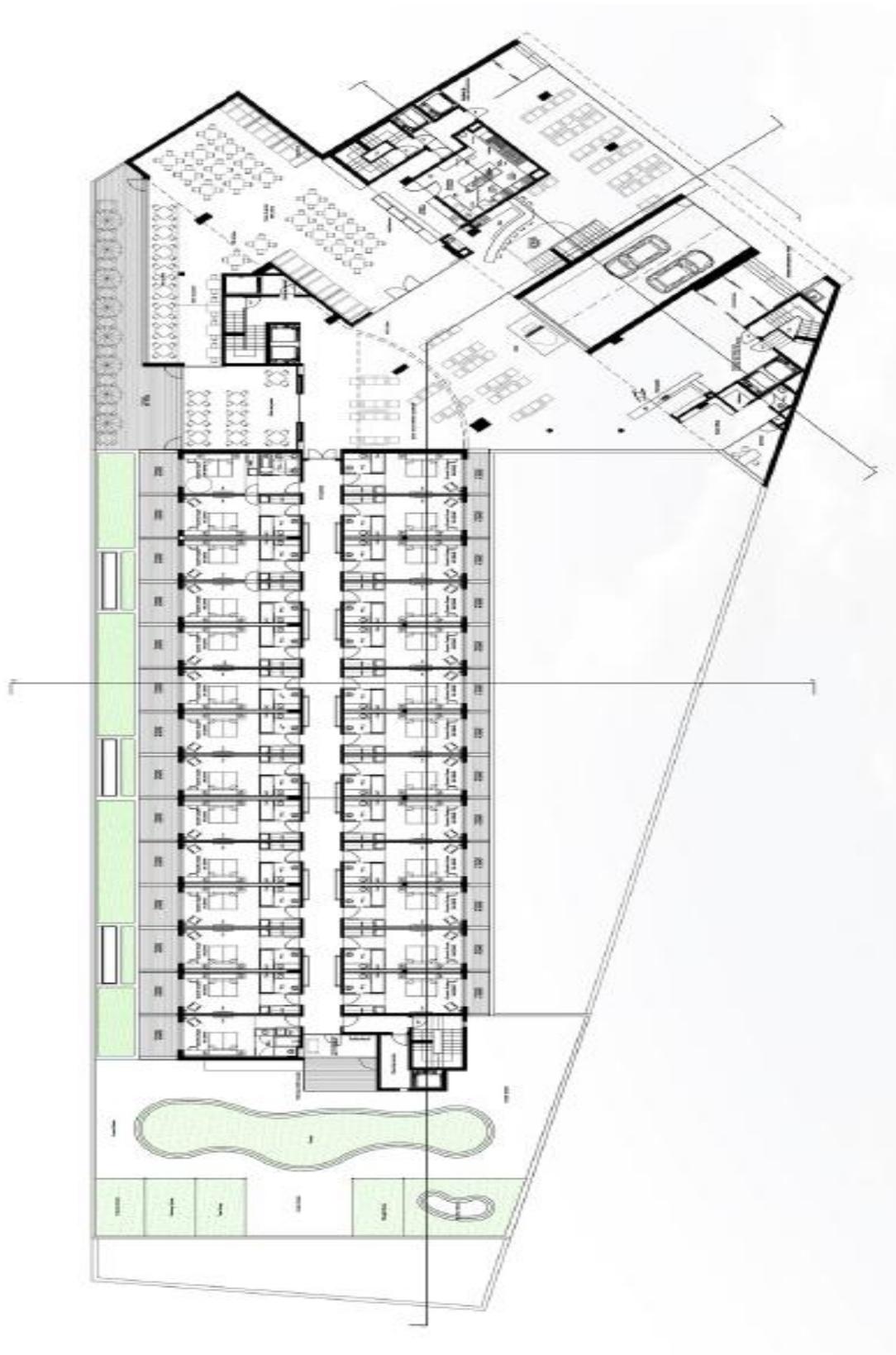
A18. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO CORTE 11' ESCALA 1/100

A19. PLANO DE TRABALHOS DE OBRA

A1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DA CAVE



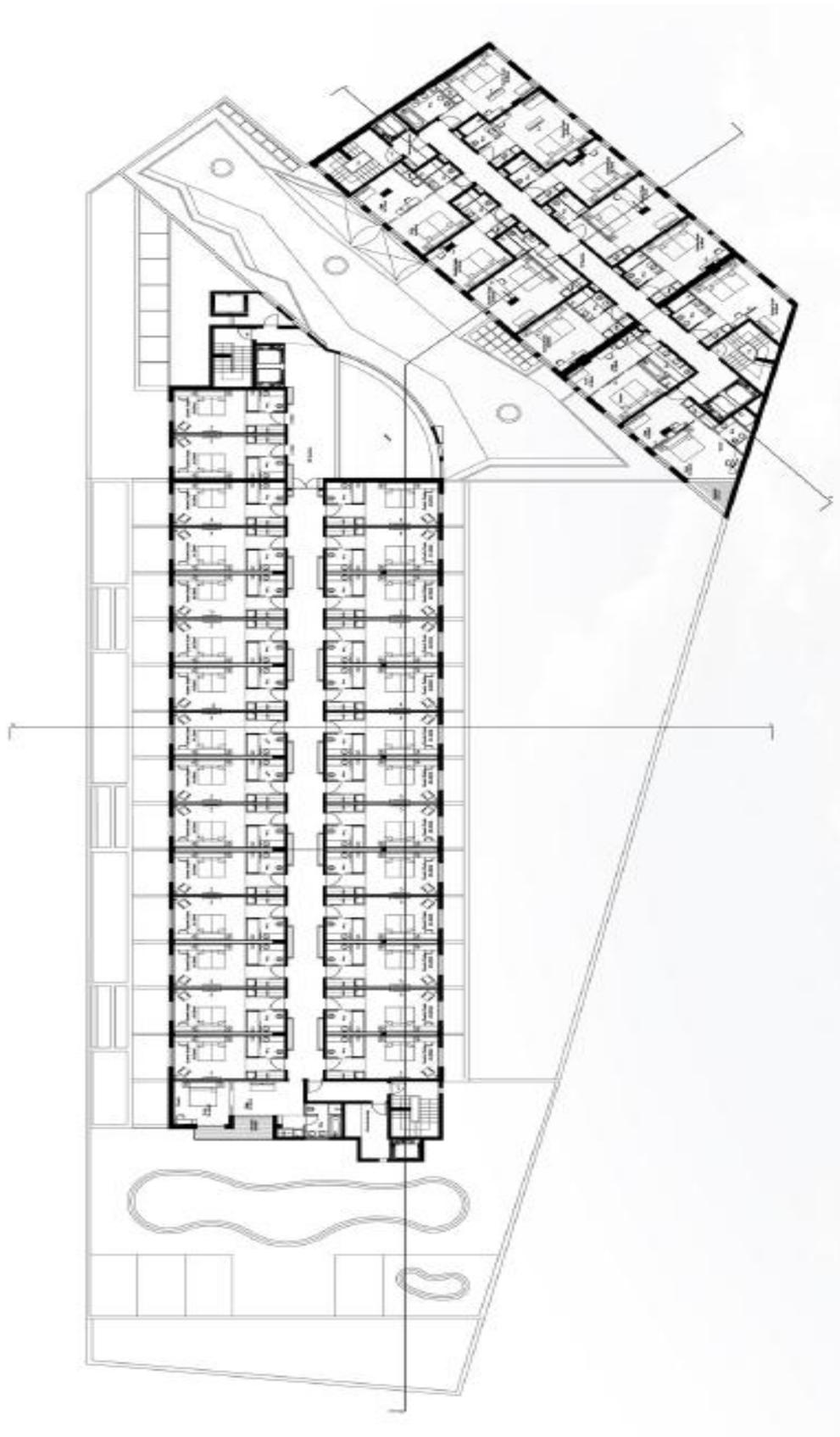
A2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO RÉS-DO-CHÃO



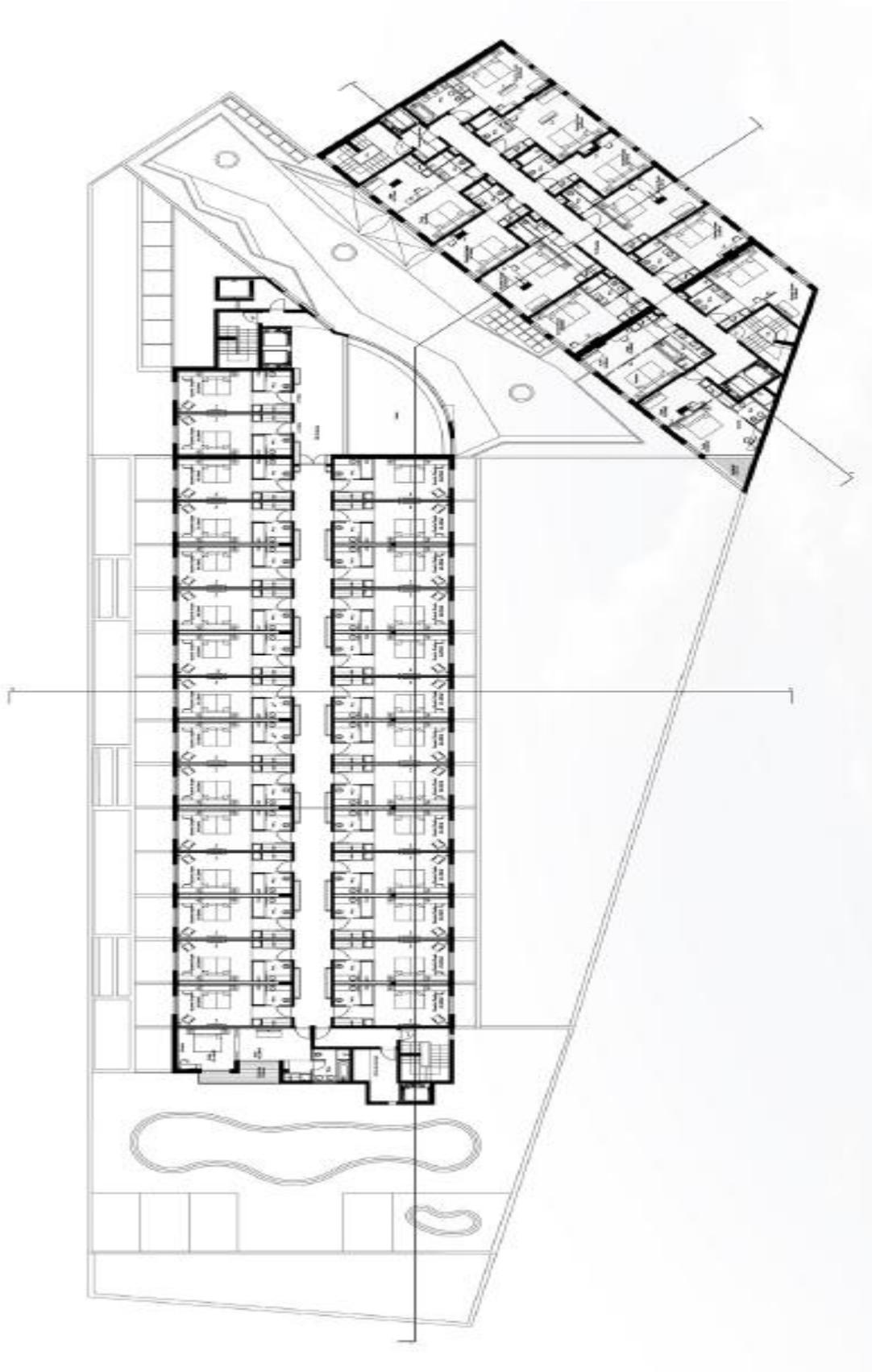
A3. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 1



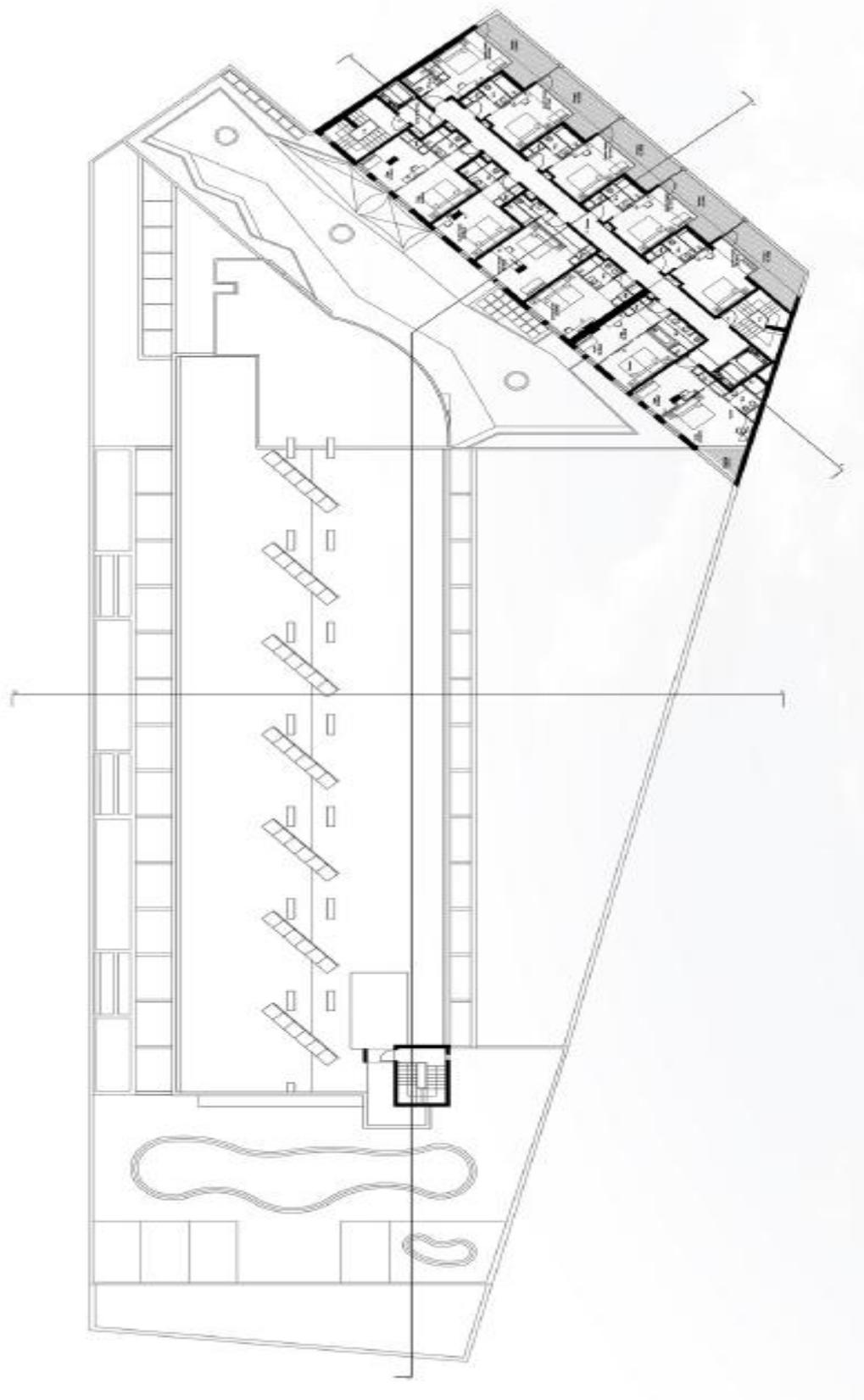
A4. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 2



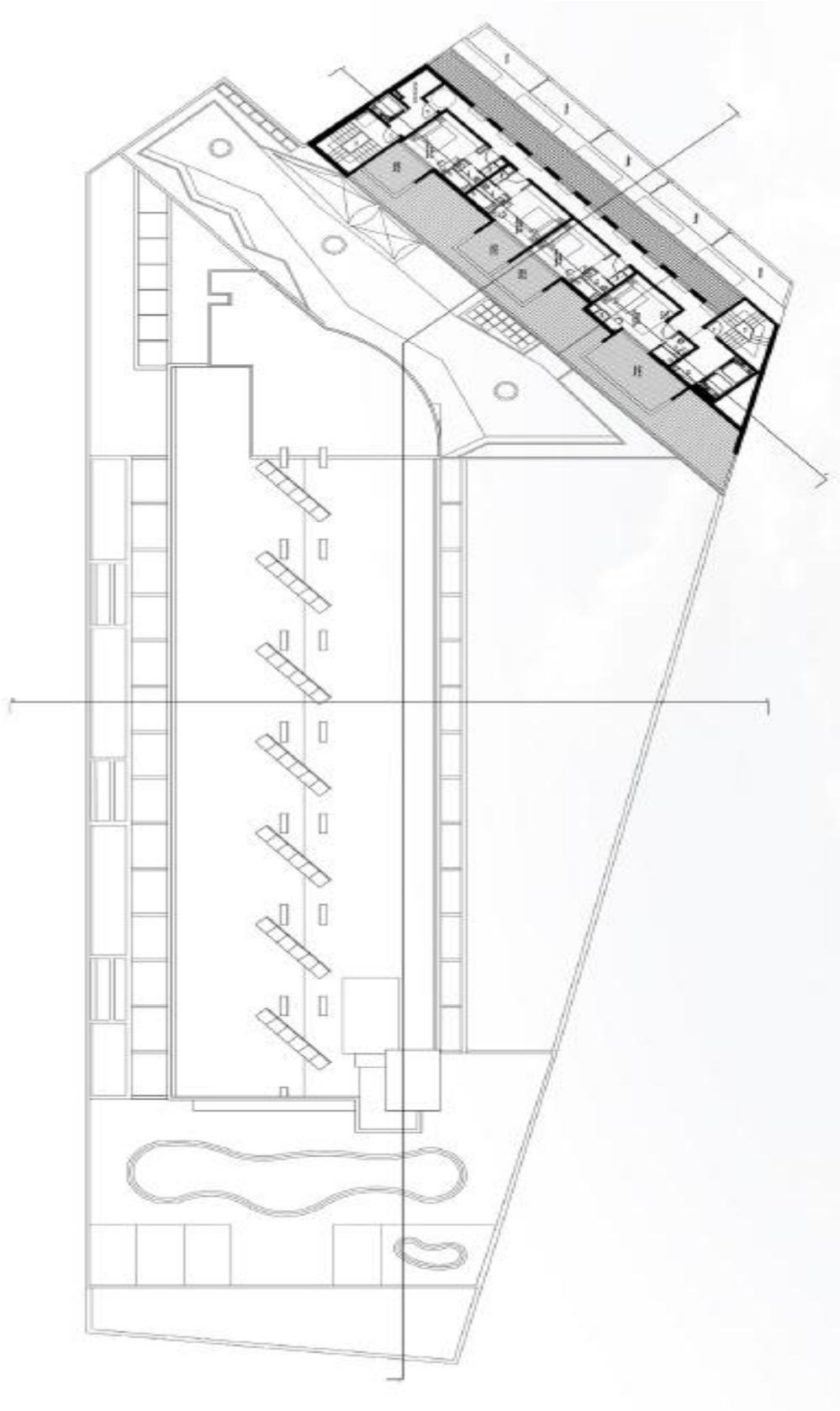
A5. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 3



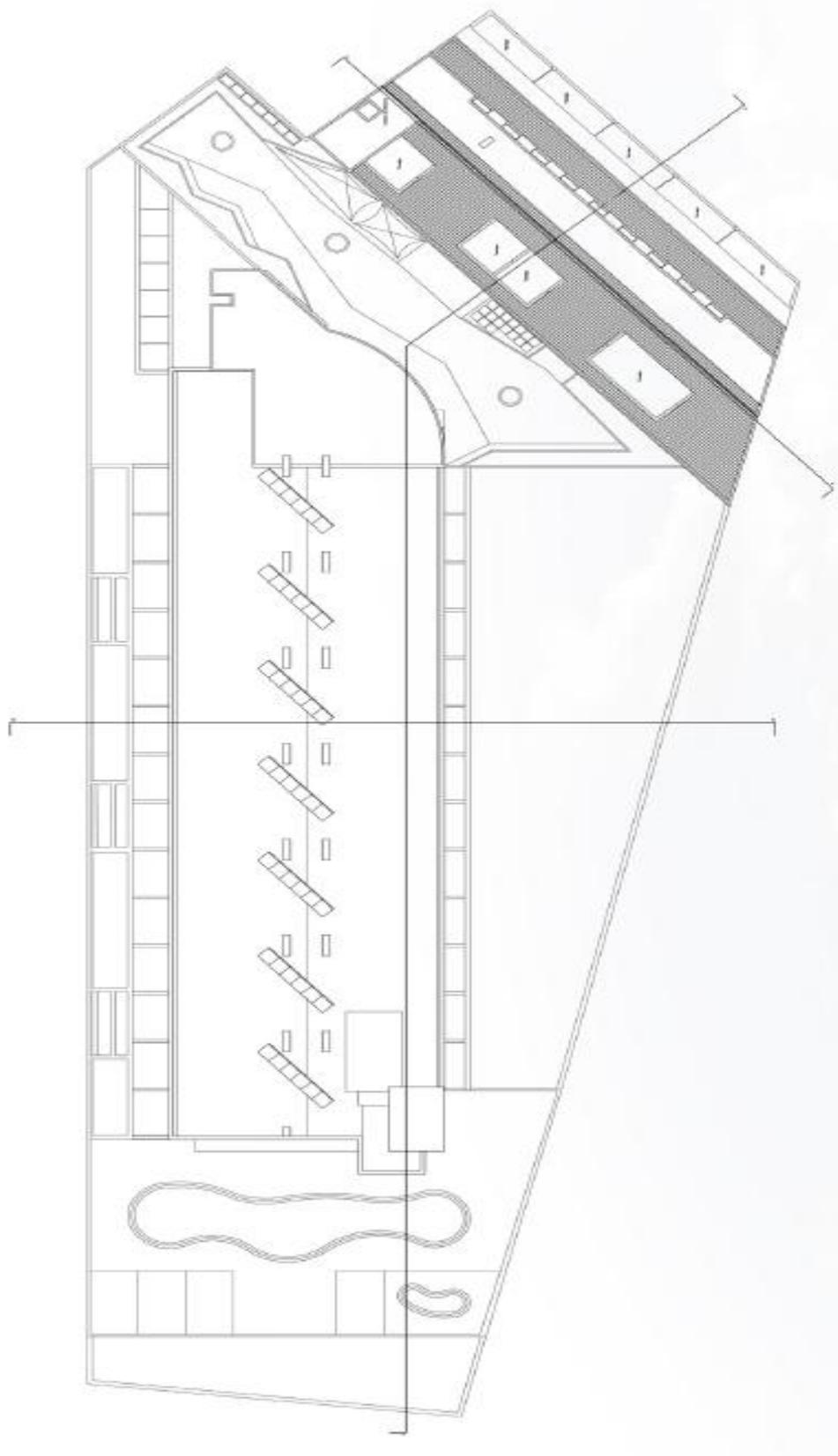
A6. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 4



A7. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 5



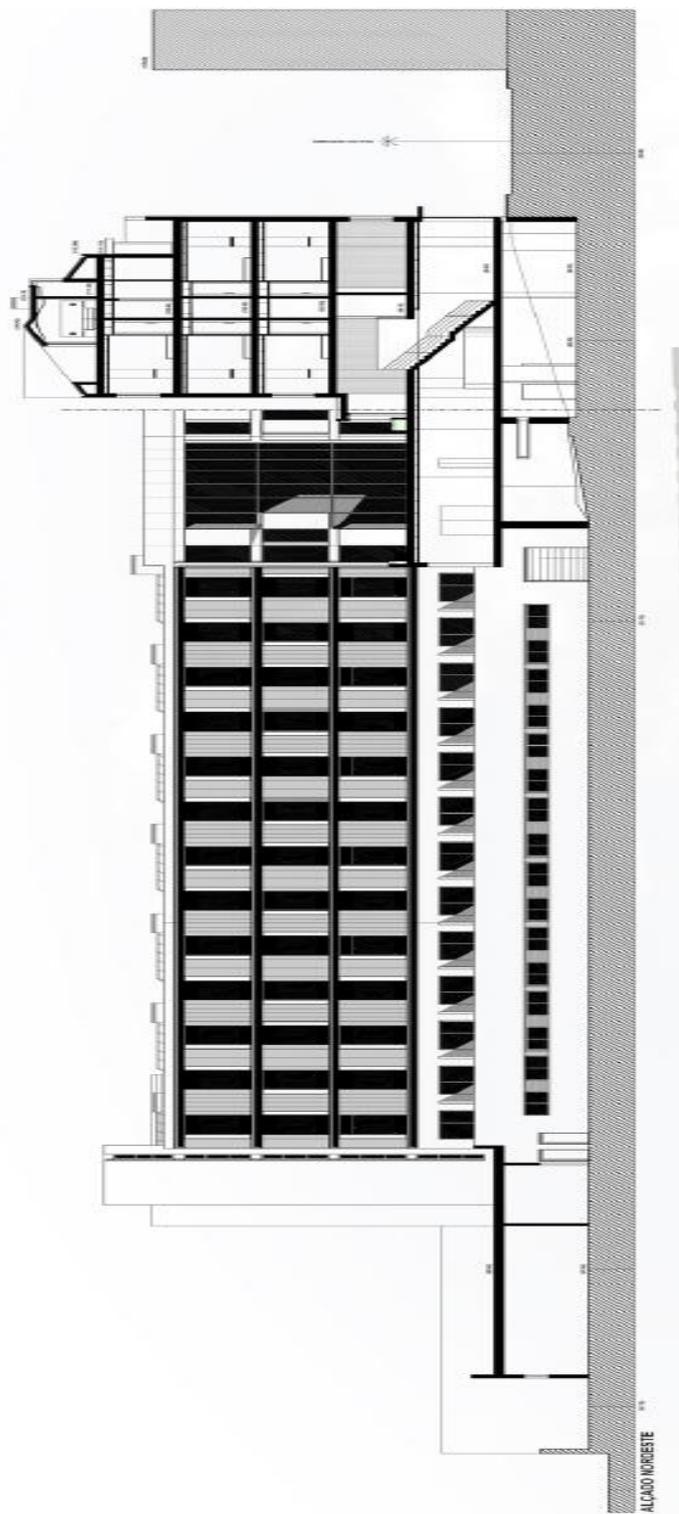
A8. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DA COBERTURA



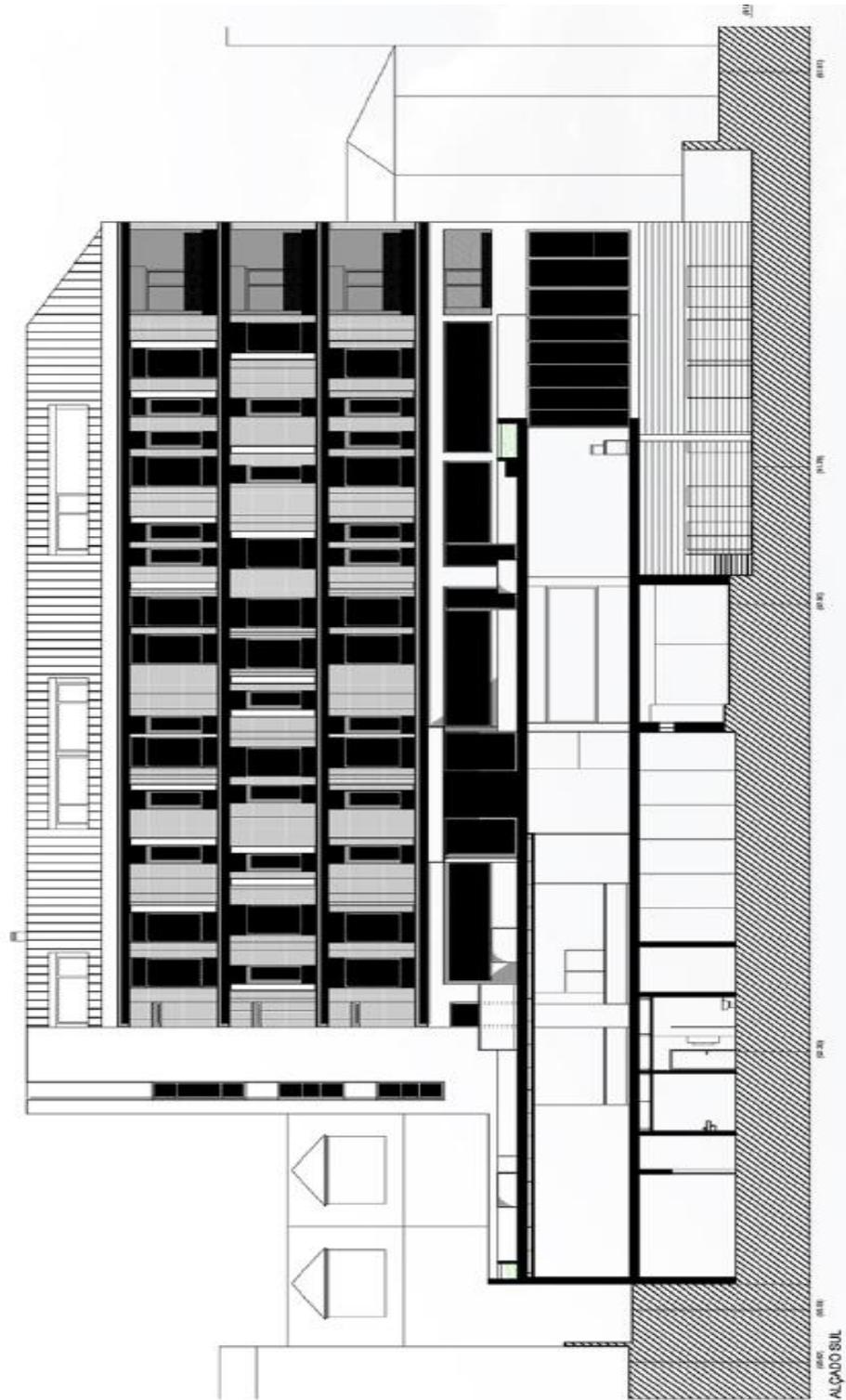
A9. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO NORTE



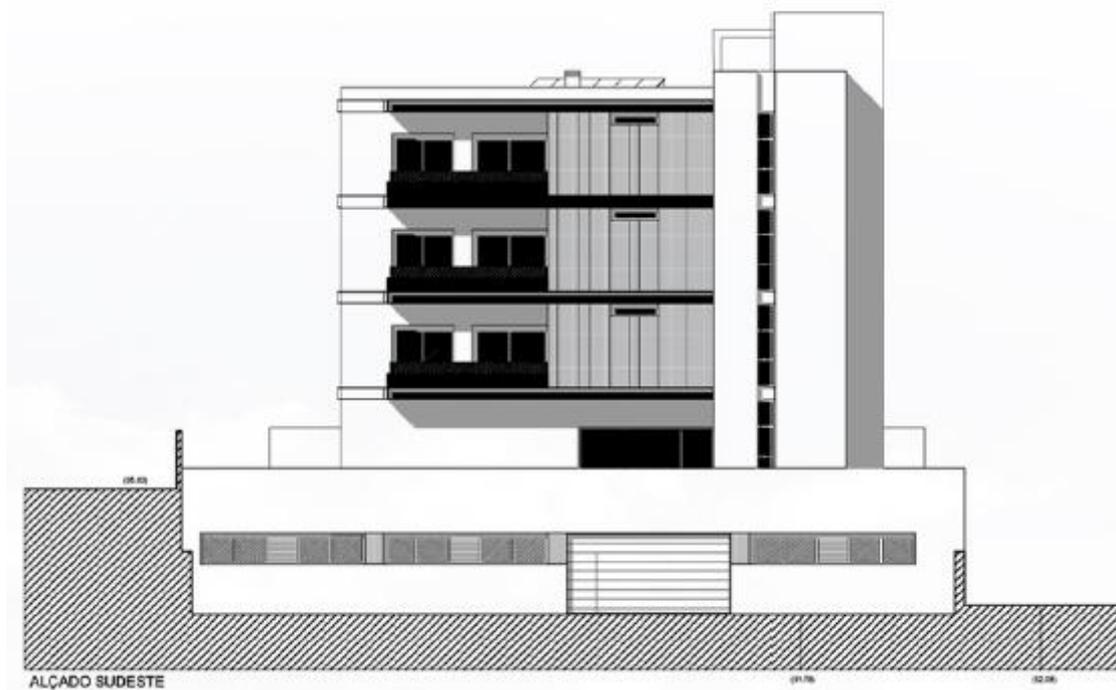
A10. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO NORDESTE



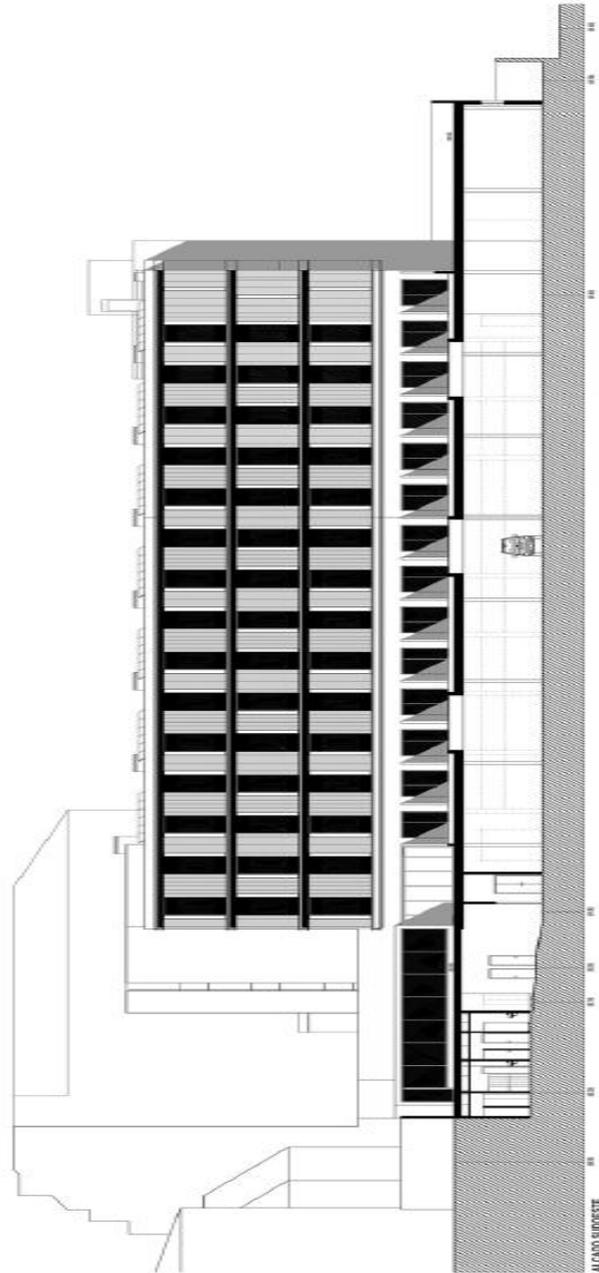
A11. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO AO
ALÇADO SUL



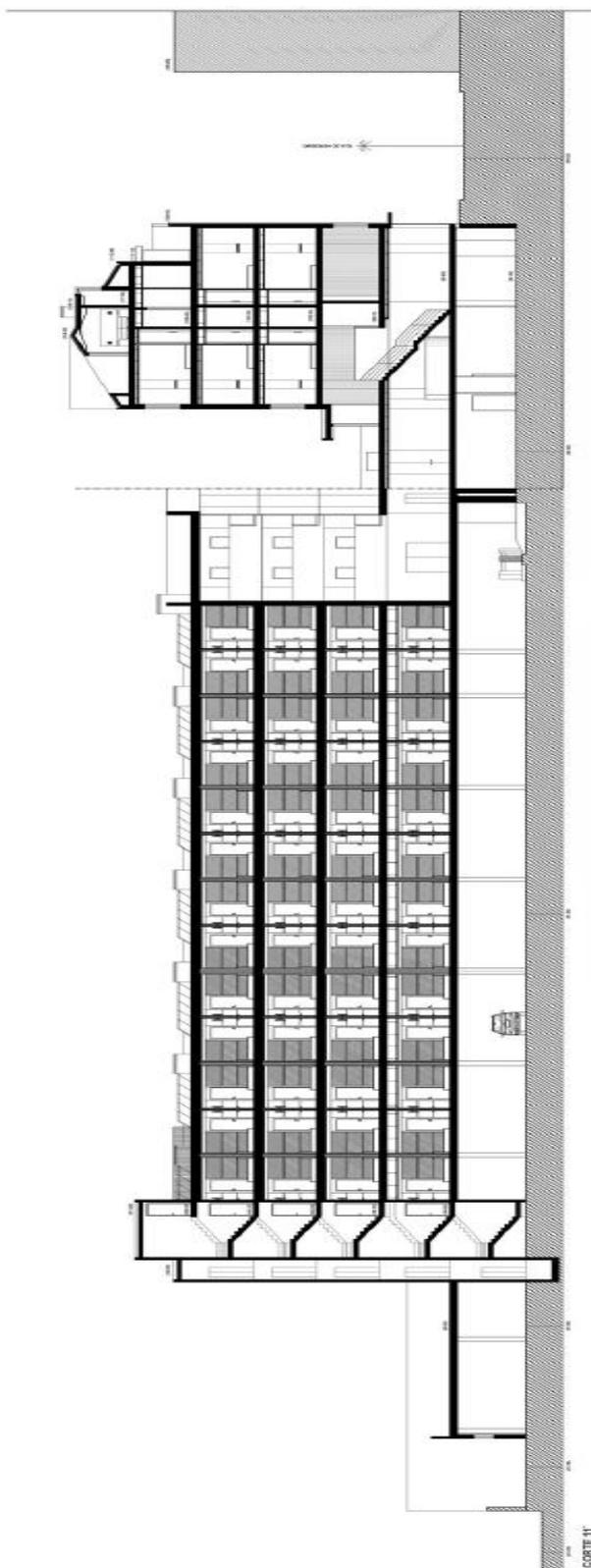
A12. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO AO
ALÇADO SUDESTE



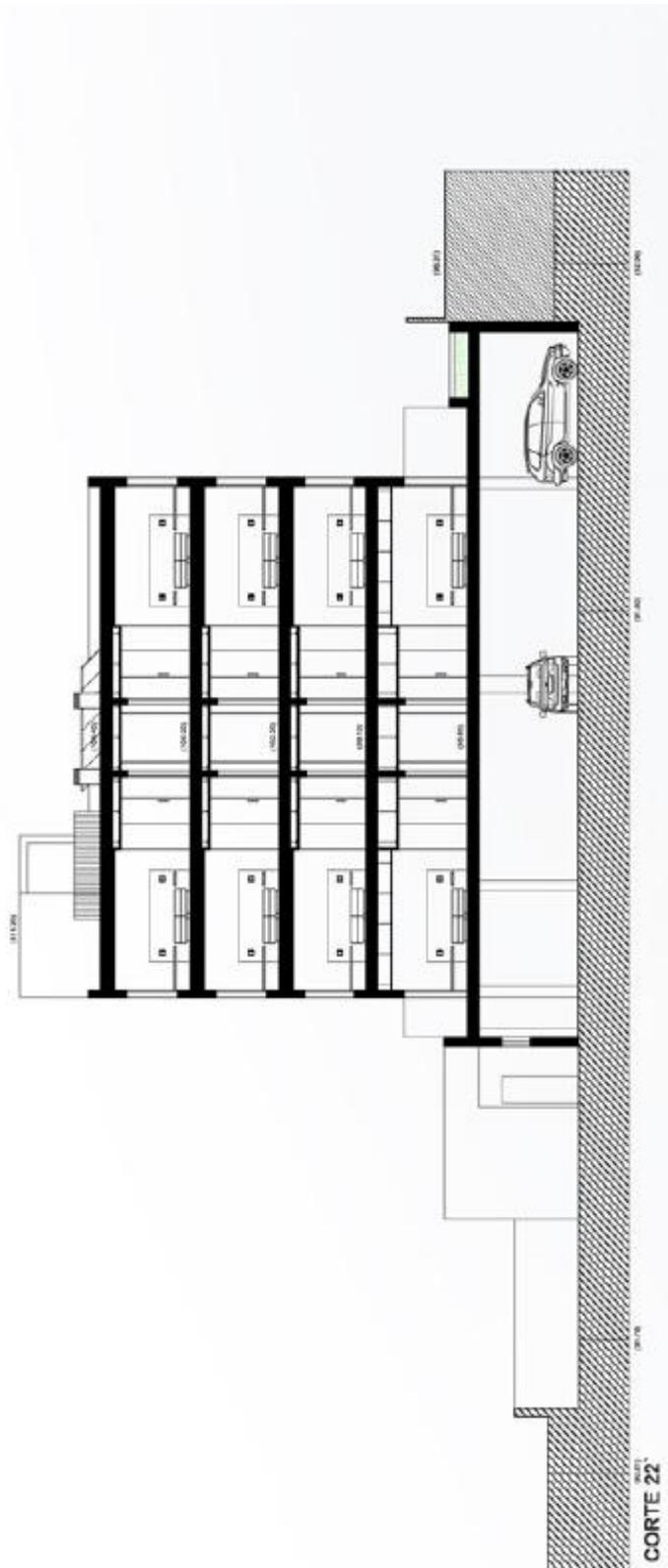
A13. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO ALÇADO AO ALÇADO SUDOESTE



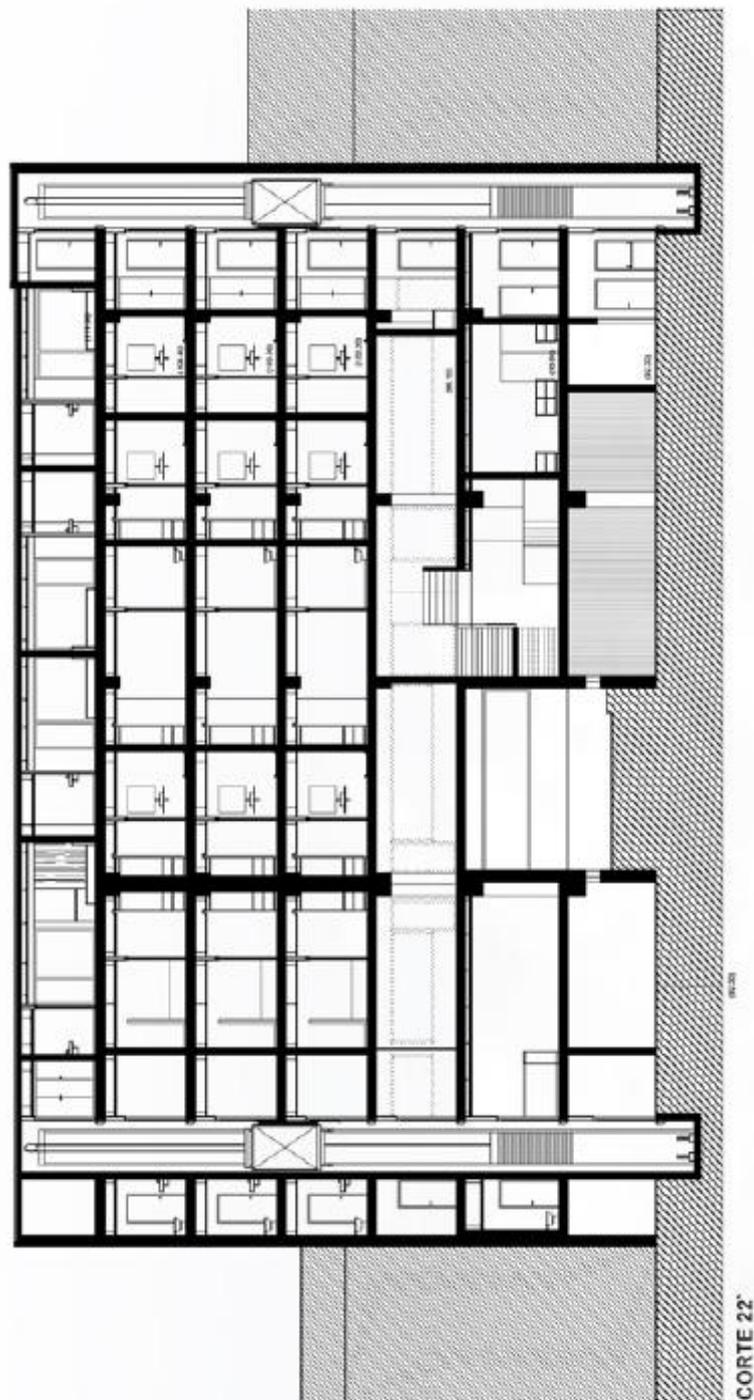
A14. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO CORTE 11'



A15. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO CORTE 22'



A16. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO CORTE 33'



A17. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ARQUITETÓNICO DO PISO 2 ESCALA

1/100

A18. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO CORRESPONDENTE AO CORTE 11'

ESCALA 1/100

A19. PLANO DE TRABALHOS DE OBRA