

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Civil



Trabalho Final de Estágio
Reabilitação do Pavilhão 24A do Centro Hospitalar
Psiquiátrico de Lisboa – Pólo Júlio de Matos

LUÍS GONÇALO FONSECA ALBERTO COSTA
(Licenciado em Engenharia Civil)

Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil
Área de especialização em Edificações

Orientador:

Especialista Prof. João António Antunes Hormigo (Professor Adjunto Convidado do ISEL)

Júri:

Presidente: Prof. Doutor Pedro Miguel Soares Raposeiro da Silva

Orientador: Especialista Prof. João António Antunes Hormigo

Arguente: Prof. Doutora Maria Idália da Silva Gomes

dezembro de 2016

Fotografia da capa: Fachada Principal do Pavilhão 24A – Clínica Psiquiátrica I, II, III e IV
(Fonte: Autor, 2016)

AGRADECIMENTOS

À minha família.

À minha mãe. Pelo muito amor, carinho, dedicação e educação que me deu ao longo de todos estes anos. Embora não tenha sido sempre fácil, fizeram-me crescer e enfrentar todos os meus problemas de cabeça erguida.

À minha irmã. Pela companhia, paciência e apoio na superação dos obstáculos que iam surgindo, entre as turras que sempre traduziram a amizade pelo seu irmão mais novo.

À minha tia. Por todas as palavras sábias e assertivas em certos momentos difíceis e de menor inspiração.

À minha avó. Pelas várias questões colocadas ao longo deste meu percurso, mas também por toda a companhia e amor que sempre teve para comigo.

Ao Engenheiro, Professor e Orientador João Hormigo, pela confiança que depositou em mim e por todo o apoio prestado, tanto dentro como fora do âmbito de estágio. À Engenheira e Professora Doutora Maria Idália Gomes, também pelo apoio neste meu percurso académico. Aos meus colegas de estágio, Fábio, Nilei, Diogo e Joana, pela boa companhia durante todo este período.

Ao Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa.

Ao Conselho de Administração, Dra. Isabel Paixão e Dra. Sandra Silveira, pela sua positiva receção para a realização deste estágio.

À Engenheira Maria Clara Sousa, ao Engenheiro Adriano Gregório e ao Arquiteto Filipe Graça, por todo o apoio e auxílio prestados em todos os momentos.

A todos os profissionais presentes nos diversos edifícios do Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa, por nos terem permitido aceder a todos os locais e registar tudo o que era necessário.

Aos meus amigos. Aos verdadeiros amigos.

Embora poucos, estão presentes na verdadeira amizade, na companhia, nos bons momentos e sempre que precisar deles.

Ao meu pai, sempre presente em mim e na minha vida.

RESUMO

Visando a conclusão do Mestrado em Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), apresenta-se o Relatório de Estágio subordinado ao tema “Reabilitação do Pavilhão 24A”, que decorreu num edifício pertencente ao Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa - Pólo Júlio de Matos (CHPL), ao abrigo de um protocolo estabelecido entre estas duas instituições para a reabilitação de edifícios.

Fui responsabilizado pela proposta de reabilitação de parte do Pavilhão 24A, procurando a aquisição de competências no âmbito técnico e técnico-administrativo.

Para enquadramento desse campo de ação, foi feita uma breve resenha do Parque Habitacional em Portugal, compreendendo a tipologia construtiva dos edifícios, a sua inspeção e manutenção técnica e também uma abordagem concetual das patologias mais correntes e correspondentes soluções para reabilitação.

No estágio foi utilizada uma metodologia faseada compreendendo o levantamento de todas as patologias identificadas no edifício e a criação de tabelas sinópticas, anexadas ao relatório, tendo estas sido objeto de análise crítica com consequente proposta de reabilitação, de acordo com as suas características e localização.

Foi elaborada a Ficha de Inspeção, que inclui as Peças Desenhadas onde constam elementos que definem a posição relativa das diferentes partes que constituem a o edifício, ajudando a melhor identificar e compreender as zonas a intervir. Foram também elaboradas as Peças Escritas: Memória Descritiva e Justificativa, onde foi caracterizado o edifício a intervir e justificada a necessidade dessa intervenção, descrevendo resumidamente os trabalhos a realizar, bem como as Condições Técnicas Especiais, onde foram explanadas prescrições técnicas com a definição das características exigidas aos materiais/produtos e com as condições em que cada trabalho deve ser executado.

Foram também apresentados os aspetos técnico-administrativos, nomeadamente a documentação para lançamento de concurso público, que disponibiliza o Programa de Procedimento e o Caderno de Encargos com base numa análise cuidada ao edifício, por forma a definir as áreas a intervir e o tipo de intervenção a efetuar. Estes ficaram contudo afastados do âmbito do estágio proposto, pelo que não foram particularizados neste relatório.

Fez ainda parte integrante da ação desenvolvida o estabelecimento do Mapa de Medições, resultante da medição de todos os materiais e elementos, e o Mapa de Quantidades, que resume todas as atividades a executar em obra, justificando a Estimativa Orçamental com as quantidades e custos unitários associados aos trabalhos necessários para a execução da obra, apresentando-se no final o valor total estimado da obra de reabilitação do Pavilhão 24A.

Palavras-chave: Reabilitação de Edifícios, Patologias de Edifícios, Manutenção de Edifícios

ABSTRACT

Aiming at the conclusion of my Master's Degree in Civil Engineering at ISEL, this internship was presented under the theme "Reabilitação do Pavilhão 24A", which took place in a building belonging to CHPL, under a protocol between these two institutions related to building rehabilitation. I was responsible for the rehabilitation of part of "Pavilhão 24A" building, seeking the acquisition of skills in technical and technical-administrative scope.

A brief review about housing park in Portugal was produced, different building constructive typologies, inspection and technical maintenance, as well as a conceptual approach to the most common pathologies and their different rehabilitation solutions, were developed.

A phased methodology was used on this internship, which included the survey of all pathologies identified in the building and the creation of synoptic charts attached to this final report, which were then analysed in order to present their rehabilitation proposals, according to their characteristics and locations.

The Inspection Sheet was also prepared, which includes all drawings containing important elements that define the relative position of the different parts that make up the building, helping to identify and better understand the different areas to be intervened.

The Written Parts were also elaborated: The Descriptive and Justificative Report characterizes the building and justifies its necessity of intervention, briefly describing all work that needs to be done, and the Special Technical Conditions Report contains the explanation of technical prescriptions from materials and products, as well as the way they must be performed under each activity.

The Technical-administrative aspects, namely all documentation for Public Tender launch, were also indicated here: Procedure Program and Specifications. They must be based on a careful analysis of the building in order to define the areas that need to be intervened and what are their types of interventions. However, these aspects aren't included here since they aren't part of the internship scope.

It was also important to develop the Measure Sheet, which includes all element measures, and the Quantities Sheet, which summarizes all activities to be carried out on site, justifying the Final Estimated Budget with the quantities and unit costs related to all works required for the rehabilitation of this building.

Keywords: Building Rehabilitation, Building Pathologies, Building Maintenance.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO..	v
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento	2
1.2 Objectivos	3
1.3 Estrutura e Metodologia	4
2. PARQUE HABITACIONAL EM PORTUGAL	7
2.1 Tipologia de Edifícios.....	7
2.2 Inspeção e Manutenção Técnica de Edifícios.....	18
2.3 Reabilitação Urbana em Portugal	22
2.4 Patologias mais correntes e principais soluções de Reabilitação	26
3. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	41
3.1 Localização e História	41
3.2 Descrição do Edifício	44
3.3 Intervenções antecedentes	53
3.4 Estado atual e necessidade de intervenção	53
4. CARACTERIZAÇÃO DAS PATOLOGIAS DO PAVILHÃO 24A.....	55
4.1 Patologias Exteriores	55
4.1.1 Biodeterioração e Colonização Biológica	55
4.1.2 Escorrência em fachadas	57
4.1.3 Fendilhação	58
4.1.4 Fissuração.....	59
4.1.5 Manchas de Humidade	60
4.2 Patologias Interiores	63
4.2.1 Canalização	63
4.2.2 Destacamento do revestimento.....	66
4.2.3 Empolamento do revestimento.....	70
4.2.4 Fissuração do revestimento	73
4.2.5 Manchas de Humidade	78
4.2.6 Oxidação dos elementos metálicos	83
4.2.7 Patologias Várias.....	84
4.2.8 Patologias nas escadas de acesso ao piso 1	87

4.3	Patologias da Cave.....	90
4.4	Patologias da Cobertura.....	94
5.	SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO DO PAVILHÃO 24A.....	99
5.1	Soluções de Reabilitação para o Exterior	99
5.1.1	Biodeterioração e Colonização Biológica	99
5.1.2	Escorrência em fachadas	99
5.1.3	Fendilhação	100
5.1.4	Fissuração.....	101
5.1.5	Manchas de Humidade	102
5.2	Soluções de Reabilitação para o Interior	103
5.2.1	Canalização	103
5.2.2	Destacamento do revestimento.....	105
5.2.3	Empolamento do revestimento.....	106
5.2.4	Fissuração do revestimento	106
5.2.5	Manchas de Humidade	107
5.2.6	Oxidação dos elementos metálicos	108
5.2.7	Patologias Várias.....	108
5.2.8	Escadas de acesso ao piso 1	108
5.3	Aspetos Técnico-Administrativos	110
5.3.1	Documentação para lançamento de Concurso Público	110
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
	BIBLIOGRAFIA	115
	ANEXOS.....	125
	ANEXO I – PLANTAS DO EDIFÍCIO	
	ANEXO II – TABELA SÍNTESE DAS PATOLOGIAS	
	ANEXO III – FICHA DE INSPEÇÃO	
	ANEXO IV – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	
	ANEXO V – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS	
	ANEXO VI – MAPA DE MEDIÇÕES	
	ANEXO VII – MAPA DE QUANTIDADES	
	ANEXO VIII – ESTIMATIVA ORÇAMENTAL	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pormenor construtivo de um edifício Pombalino	9
Figura 2: Fundações e pormenor das ligações entre paredes e pilares às fundações.....	9
Figura 3: Pormenor construtivo de um edifício Gaioleiro.....	10
Figura 4: Evolução das tipologias construtivas na cidade de Lisboa	14
Figura 5: Classificação da estrutura dos edifícios	15
Figura 6: Classificação do revestimento exterior das paredes dos edifícios	15
Figura 7: Classificação do tipo de cobertura dos edifícios.....	16
Figura 8: Classificação do estado de conservação dos edifícios	16
Figura 9: Distribuição das tipologias construtivas na cidade de Lisboa	17
Figura 10: Tipos de inspeção.....	18
Figura 11: Tipos de manutenção	19
Figura 12: Evolução do nível da qualidade da construção ao longo do tempo	21
Figura 13: Número de obras construídas: Construção nova e Reabilitação	23
Figura 14: Número de obras construídas segundo o tipo de Reabilitação.....	23
Figura 15: Tipos de Reabilitação identificados por NUTS II.....	24
Figura 16: Biodeterioração e colonização biológica no lioz	27
Figura 17: Humidade de precipitação no teto proveniente da cobertura.....	29
Figura 18: Humidade de condensação na parede da instalação sanitária	30
Figura 19: Humidade na parede e rodapé devido à ascensão de água por capilaridade. 30	
Figura 20: Escorrência na parede exterior sob o lioz situado entre os dois pisos	32
Figura 21: Eflorescências na parede e destacamento do revestimento.....	33
Figura 22: Descolamento do revestimento da parede.....	34
Figura 23: Empolamento do revestimento da parede	35
Figura 24: Empolamento e destacamento do revestimento junto ao rodapé.....	35
Figura 25: Principais causas da fendilhação e fissuração do revestimento	36
Figura 26: Retração do reboco na fachada do Pavilhão 24A	37
Figura 27: Fendilhação do suporte junto à janela.....	38
Figura 28: Fissuração e destacamento do reboco	38
Figura 29: Oxidação da estrutura metálica presente na cave do Pavilhão 24A.....	39
Figura 30: Localização do CHPL.....	41
Figura 31: Diferentes fases de construção do CHPL.....	42
Figura 32: Fotografia de época do Pavilhão 11 e entrada principal	43
Figura 33: Entrada principal do Pavilhão 24A	44

Figura 34: Vista de um corredor localizado no piso 0.....	46
Figura 35: Escadas de acesso ao piso 1	47
Figura 36: Elementos ao Estudo do Projecto na exploração do N. M. de Lisboa	48
Figura 37: Planta da Cave.....	49
Figura 38: Planta do piso 0	50
Figura 39: Planta do piso 1	51
Figura 40: Planta da Cobertura.....	52
Figura 41: Área de intervenção no piso 0.....	54
Figura 42: Área de intervenção no piso 1	54
Figura 43: Utilização do lioz na fachada do Pavilhão 24A	55
Figura 44: Manchas negras e colonização biológica sobre o lioz	56
Figura 45: Manchas negras e sujidade sobre o lioz	56
Figura 46: Manchas negras e sujidade sobre o lioz	56
Figura 47: Escorrência na fachada sob o peitoril	57
Figura 48: Escorrência na fachada sob o friso de lioz.....	57
Figura 49: Fendilhação mapeada na fachada do Pavilhão 24A.....	58
Figura 50: Fendilhação vertical sob a faixa de lioz	58
Figura 51: Fendilhação vertical localizada no tardo do edifício.....	59
Figura 52: Fissuração acentuada do revestimento da parede exterior	59
Figura 53: Fissuração do revestimento proveniente de uma infiltração	60
Figura 54: Infiltração generalizada do revestimento sob a cornija do edifício	61
Figura 55: Manchas de humidade na fachada	61
Figura 56: Manchas de humidade proveniente de uma infiltração.....	62
Figura 57: Identificação das patologias de canalização no piso 1	63
Figura 58: Ausência do revestimento da canalização.....	64
Figura 59: Fissuração do revestimento da canalização	64
Figura 60: Fissuração do revestimento da canalização em zonas de apoio.....	65
Figura 61: Identificação dos destacamentos do revestimento no piso 0	66
Figura 62: Destacamento acentuado do reboco na parede	66
Figura 63: Destacamento do reboco devido a colisões.....	67
Figura 64: Identificação dos destacamentos do revestimento no piso 1	67
Figura 65: Destacamento do reboco na parede.....	68
Figura 66: Destacamento do reboco junto à batente da porta.....	68
Figura 67: Destacamento do reboco no corredor resultante de fissuração	69
Figura 68: Identificação dos empolamentos do revestimento no piso 0	70
Figura 69: Empolamento do revestimento num quarto	71

Figura 70: Identificação dos empolamentos do revestimento no piso 1	71
Figura 71: Eflorescências e destacamento do revestimento da parede.....	72
Figura 72: Eflorescências e criptoflorescências na parede, com destacamento	72
Figura 73: Identificação da fissuração do revestimento no piso 0	73
Figura 74: Fissura horizontal ao longo de toda a parte superior da parede	73
Figura 75: Fissura ao longo de toda a parede	74
Figura 76: Fissuração do revestimento da parede do corredor	74
Figura 77: Identificação da fissuração do revestimento no piso 1	75
Figura 78: Fissura vertical ao longo de toda a parede da divisão.....	75
Figura 79: Fissuração do revestimento da parede do gabinete	76
Figura 80: Fissura localizada na parede do corredor	76
Figura 81: Fissuras ao longo de todo o vão das portas do corredor	77
Figura 82: Identificação das manchas de humidade no piso 0	78
Figura 83: Manchas de humidade, bolor e descolamento do revestimento.....	79
Figura 84: Descolamento e destacamento do revestimento proveniente da humidade..	79
Figura 85: Manchas de humidade e eflorescências no revestimento.....	80
Figura 86: Mancha de humidade junto ao rodapé do gabinete n.º 27.....	80
Figura 87: Mancha de humidade junto ao rodapé do gabinete n.º 39.....	80
Figura 88: Identificação das manchas de humidade no piso 1	81
Figura 89: Manchas de humidade na instalação sanitária n.º 4	81
Figura 90: Humidade e destacamento do revestimento na instalação sanitária n.º 4	82
Figura 91: Manchas de humidade e empolamento na instalação sanitária n.º 37.....	82
Figura 92: Oxidação da tubagem do radiador na divisão n.º 11 do piso 0	83
Figura 93: Oxidação da tubagem do radiador na divisão n.º 30 do piso 0	83
Figura 94: Oxidação da tubagem do radiador no corredor A do piso 1	83
Figura 95: Identificação das patologias várias no piso 0.....	84
Figura 96: Identificação das patologias várias no piso 0.....	84
Figura 97: Manchas no revestimento da parede da divisão n.º 13 do piso 0.....	85
Figura 98: Manchas no revestimento da parede da divisão n.º 34 do piso 0	85
Figura 99: Manchas resultantes de fugas na canalização na divisão n.º 39 do piso 1	85
Figura 100: Azulejos partidos na instalação sanitária n.º 30 do piso 0	86
Figura 101: Fratura dos azulejos na instalação sanitária n.º 11 do piso 1	86
Figura 102: Escadas interiores de acesso ao piso 1	87
Figura 103: Envelhecimento e abrasão do soalho de madeira.....	88
Figura 104: Desligamento do piso de madeira e seu estado de envelhecimento.....	88
Figura 105: Abrasão do corrimão de madeira em zonas pontuais.....	88

Figura 106: Fissuração do revestimento ao longo de toda a parede.....	89
Figura 107: Planta da cave e identificação das principais patologias.....	90
Figura 108: Abobadilha cilíndrica presente na cave	91
Figura 109: Fratura longitudinal do tijolo cerâmico.....	92
Figura 110: Ascensão de água por capilaridade nas paredes da cave	92
Figura 111: Perfis metálicos com visíveis sinais de oxidação.....	93
Figura 112: Asna de madeira.....	94
Figura 113: Asna de madeira da cobertura do Pavilhão 24A	95
Figura 114: Degradação de telhas da cobertura.....	96
Figura 115: Degradação da madeira proveniente da infiltração pela cobertura	96
Figura 116: Humedecimento da asna da cobertura	97
Figura 117: Rede de fibra de vidro	100
Figura 118: Aplicação de reboco armado com o auxílio de uma palustra	102
Figura 119: Tubo multicamada	104
Figura 120: Aplicação de isolamento e revestimento das tubagens	105

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Quadro sinóptico.....	45
Tabela 2: Identificação das divisões do piso 0	50
Tabela 3: Identificação das divisões do piso 1	51
Tabela 4: Principais patologias identificadas na cave	90

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio foi elaborado com vista à conclusão do mestrado em Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), Área de Especialização em Edificações, subordinado ao tema “Reabilitação do Pavilhão 24A”, e desenvolvido no período de maio a outubro de 2016.

Em Portugal tem-se observado uma mudança no setor da construção, enfatizando-se a reabilitação urbana em detrimento da construção nova, uma tendência que privilegia o aumento da vida útil dos edifícios existentes. Tal como o Património edificado tradicional, também o Património recente tem sido alvo de reabilitação, motivada por diversas anomalias de carácter construtivo e funcional.

Neste contexto, este relatório apresenta o levantamento, a descrição das patologias e as respetivas propostas de reabilitação no edifício referenciado.

1.1 Enquadramento

O estágio desenvolveu-se no Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa (CHPL) – Pólo Júlio de Matos ao abrigo de um protocolo estabelecido entre o ISEL e o CHPL para reabilitação de edifícios desta instituição, tendo sido deste modo atribuídos para reabilitação o corredor central e as alas superiores dos pisos 0 e 1 do Pavilhão 24A, tanto ao nível do exterior como interior.

1.2 Objectivos

A realização deste estágio visa adquirir competências no ramo da reabilitação de edifícios, nomeadamente na técnica e caracterização construtiva, diagnóstico de patologias e propostas de intervenção, no âmbito da recuperação.

A nível pessoal, foi meu objetivo complementar a minha formação através de uma experiência académico-profissional, estreitar a relação entre a teoria e a prática da engenharia civil e desenvolver a tomada de iniciativas para a resolução de problemas do quotidiano.

1.3 Estrutura e Metodologia

O trabalho inerente à elaboração deste relatório iniciou-se com visitas ao Pavilhão 24A do CHPL onde já decorreram e estão a ser perspectivadas novas obras de conservação e reabilitação.

Nestas visitas regulares foram recolhidos elementos para caracterizar o estado de conservação do edifício, com a finalidade de encontrar a melhor solução para a sua reabilitação.

O trabalho desenvolveu-se segundo a estrutura seguidamente apresentada, prosseguindo, em cada fase, uma metodologia própria.

1º- Caracterização de elementos e sistemas construtivos

Compreende a informação cadastral (data de construção do edifício, utentes, tipo(s) de utilização, enquadramento urbanístico, entre outros); Análise de projectos; Historial construtivo; Levantamento geométrico e registo fotográfico; Identificação da tipologia construtiva e caracterização das instalações e equipamentos.

2º- Identificação das patologias construtivas e causas do seu aparecimento

Identificação visual de todas as patologias do edifício, com recurso ao registo fotográfico anteriormente elaborado, e apresentação das suas possíveis causas.

3º- Prescrição de medidas correctivas e de manutenção preventiva

Pretende-se que haja uma protecção do edifício, retirando o máximo proveito dos seus elementos constituintes, em especial os que se procuram conservar. Na correção de anomalias podem ser adotadas diferentes estratégias, como a eliminação das causas, reforço de capacidade e a substituição dos elementos danificados.

É também essencial que exista uma fiscalização frequente aos edifícios por parte das entidades responsáveis, para que alguma anomalia possa ser detetada a tempo, reduzindo assim os custos que a sua manutenção e correção possam acarretar.

Posteriormente os dados recolhidos durante o estágio serão tratados e será produzido um relatório técnico com a descrição das patologias, acompanhado do respetivo registo fotográfico, compilação que constitui o Relatório Final de Estágio.

2. PARQUE HABITACIONAL EM PORTUGAL

2.1 Tipologia de Edifícios

O parque habitacional em Portugal foi sofrendo grandes transformações ao longo da história, sendo as guerras e desastres naturais os principais determinantes. No sentido de conhecer e compreender esta transformação, é seguidamente apresentada uma evolução concisa das tipologias construtivas em Portugal, com base na cidade de Lisboa, tendo sido classificados os edifícios em seis classes distintas ^[1].

1º. Edifícios com estrutura de alvenaria de pedra (anteriores a 1755)

“Os edifícios anteriores a 1755 ocupam hoje em dia parte importante das áreas mais antigas de Lisboa, na sua expressão essencialmente urbana (2 a 3 pisos) e estão disseminados na sua forma rural (casa de rés-do-chão), formando manchas mais pequenas, por alguns locais de Lisboa onde à data funcionavam as casas de campo e quintas” ^[2].

Esta classe compreende os edifícios que resistiram ao terramoto de 1755 e que se conservaram até aos dias de hoje, estando também incluídos nesta categoria os edifícios de interesse histórico. Atendendo ao seu aspeto, identificam-se edifícios de qualidade elevada, de qualidade inferior e edifícios com andar de ressalto.

Os edifícios de qualidade elevada apresentam paredes de alvenaria de pedra aparelhada com elementos de travamento. Os de qualidade inferior apresentam paredes de alvenaria mais pobre, com alvenaria de taipa mal conservada e muitas vezes sem elementos de travamento e com pavimentos de madeira que vencem vãos pequenos. Os edifícios com andar de ressalto são constituídos por um rés-do-chão em alvenaria de pedra e pavimento em arco, que serve de suporte a pisos com estrutura reticulada de madeira, salientes em relação ao rés-do-chão. Os edifícios têm até 4 andares no máximo, geralmente um pé-direito reduzido, grande densidade de paredes, poucas aberturas para o exterior e poucos pormenores construtivos ^[1].

2º. Edifícios com estrutura de alvenaria Pombalinos e similares (1755 a 1870)

Consideram-se edifícios desta época todos os que tiveram a sua construção na sequência do terramoto de 1755. No processo de reconstrução da cidade de Lisboa houve a necessidade de construir de forma mais segura para evitar futuros desastres. O plano pombalino caracteriza-se pela coerência, homogeneidade e equilíbrio assentes numa *“estrutura reticulada e regular do traçado dos eixos viários, na proporção e no posicionamento relativo dos quarteirões, e na uniformidade dos edifícios projectados quer em termos de alçados quer em termos de compartimentação interior. Os elementos de projecto que serviram de base à reconstrução pombalina (...) definiram a geometria das fachadas dos quarteirões ao longo das ruas e praças (a reconstruir), as cotas das soleiras dos edifícios, a disposição típica em corte e pormenor-tipo para as coberturas, as paredes corta-fogo e os esgotos”* [1].

De acordo com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), os edifícios pombalinos caracterizam-se por ter:

- Rés-do-chão amplo e rasgado, permitindo a instalação de armazéns ou lojas;
- Pé-direito aumentado para cerca de 3,70 metros para o rés-do-chão e primeiro andar, tendo os restantes pisos a altura disponível prevista para o quarteirão;
- Paredes de fachada principal com grandes janelas;
- Aproveitamento das águas-furtadas;
- Paredes divisórias de tabiques esbeltas com grande elasticidade e boa resistência às ações verticais, permitindo até o aumento dos vãos;
- Todas as paredes exteriores dos edifícios que formavam os vários quarteirões foram envolvidas pela gaiola tridimensional de madeira.

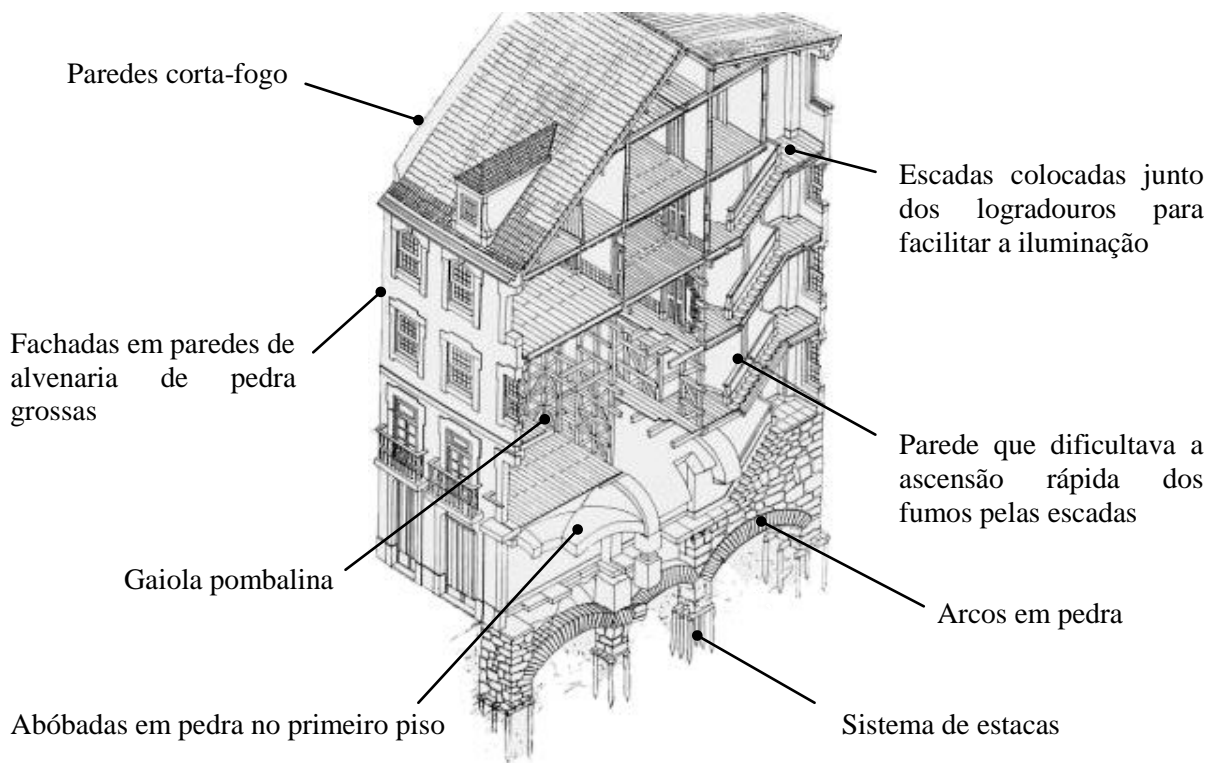


Figura 1: Pormenor construtivo de um edifício Pombalino ^[3]

O andar térreo era assente em fundações constituídas por estacas de madeira (cujas fases de execução se podem observar na figura 2), sobre as quais apoiavam pilares em alvenaria. A gaiola era constituída por um conjunto de peças de madeira (verticais, horizontais e inclinadas) constituindo a Cruz de Santo André, elemento estrutural de grande robustez em caso de ocorrência de um sismo. As paredes interiores, não resistentes, eram formadas por tábuas pregadas ao alto sobre as quais eram fixadas ripas dispostas horizontal e paralelamente ^[1].

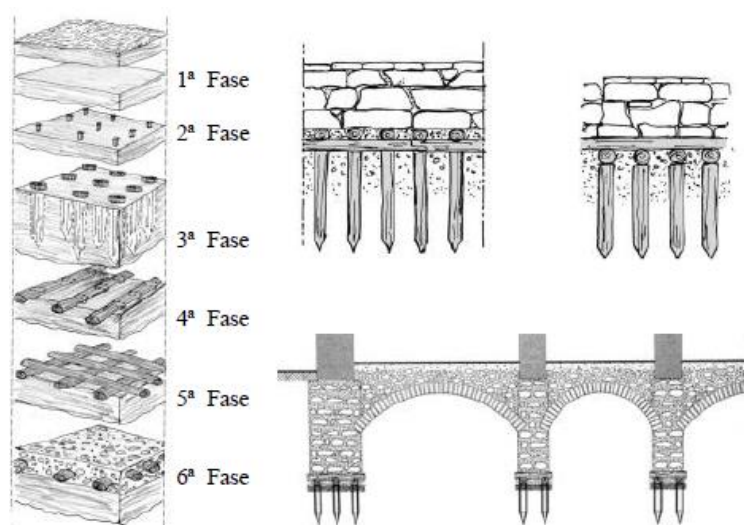


Figura 2: Fundações e pormenor das ligações entre paredes e pilares às fundações ^[3]

3º. Edifícios com estrutura de alvenaria do tipo Gaioleiro (1870 a 1930)

“Esta nova solução perdeu por completo o antigo rigor construtivo, ao passar da gaiola para o gaioleiro. A denominação de gaioleiro pretende traduzir a simplificação e as enormes alterações ao nível dos sistemas estruturais e construtivos, ocorridas após o sismo de 1755, em que se incluem o aumento da altura dos edifícios (...), acompanhado da deturpação da gaiola original. Alguns elementos de solidarização horizontal das paredes-mestras, pura e simplesmente desapareceram” ^[1].

Podemos sintetizar os edifícios desta época através de:

- Paredes de alvenaria classificadas em paredes-mestras (alvenaria de pedra irregular), paredes resistentes de tijolo maciço e paredes interiores de tabique;
- Pavimentos de madeira constituídos por barrotes assentes diretamente sobre as paredes.

Surgem as escadas exteriores, em estrutura metálica agarradas à estrutura da marquise, e as interiores, com quatro lanços, deixando espaço vertical para a passagem de elevadores. As marquises degradavam-se facilmente devido à circulação das águas ou devido ao facto de suportarem cargas muito superiores às inicialmente previstas. Esta época teve o seu declínio com o advento do betão armado, que foi introduzido definitivamente a partir do primeiro quartel do século XX ^[1].

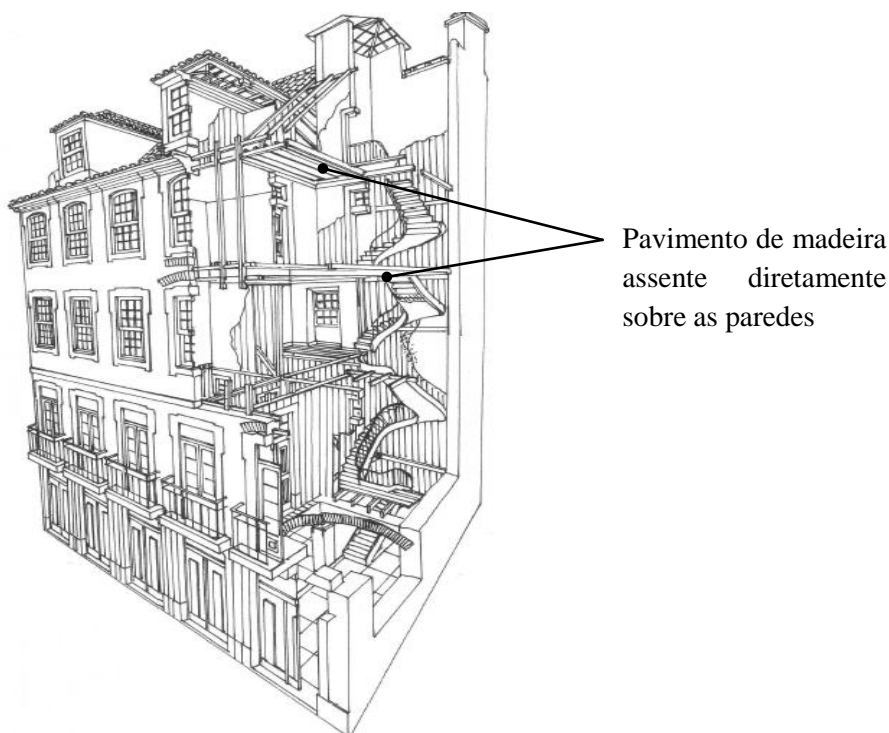


Figura 3: Pormenor construtivo de um edifício Gaioleiro ^[4]

4º. Edifícios com estruturas mistas de alvenaria e betão (1930 a 1940)

“Por volta de 1930 dá-se o aparecimento do betão, que usado em lajes maciças substitui gradualmente os pavimentos de madeira nas cozinhas e casas de banho, elementos salientes como varandas. Finalmente estende-se a todo o pavimento do piso. Estas lajes, que descarregam directamente sobre as paredes de alvenaria, asseguram um bom travamento horizontal”.

Neste período as vigas de betão começam a ser utilizadas ao nível do teto do rés-do-chão, o pé-direito desce para 3 metros e as paredes são de alvenaria de pedra e lajes em betão armado ^[1].

5º. Edifícios com estrutura mista de betão preenchida com paredes duplas de alvenaria de tijolo (1940 a 1960)

Embora as estruturas em betão armado tenham surgido nos anos 30-40, apenas nos anos 50 é que começaram a ter grande expressão. Os pavimentos são constituídos por lajes maciças de betão armado e as estruturas são porticadas de betão armado preenchidas por paredes duplas de alvenaria de tijolo ^[1].

“A zona da fachada posterior apresenta a característica típica de “rabo-de-bacalhau”, que consiste numa perturbação da rectangularidade do edifício em planta para alojar mais facilmente as escadas e a zona das cozinhas. (...) O aparecimento do betão armado vem permitir a substituição dos pilares e vigas metálicas de suporte, mas mantendo a relação funcional da zona posterior destinada essencialmente à cozinha e instalações sanitárias. Estas, com o andar dos tempos irão deslocar-se mais para o interior da planta, primeiro junto aos saguões e numa fase seguinte totalmente isoladas do exterior. A solução “rabo-de-bacalhau” é um compromisso que tira partido da melhor relação perímetro-área no edifício. Os edifícios de betão armado desta época, com uma altura média de 6 a 8 pisos e último andar recuado, apresentam exteriormente um aspecto maciço com muita pouca área reservada a janelas” ^[1].

6º. Edifícios de betão armado (a partir de 1960)

“Esta época é caracterizada por uma acentuada dispersão na variedade dos edifícios construídos, tanto em altura, porte, implantação, soluções estruturais, etc. São os edifícios que correspondem à génese e implementação dos regulamentos ao nível do betão armado e da construção. É um período caracterizado essencialmente por quatro linhas urbanas principais, cada uma com subdivisões:

- 1. Urbanizações planificadas e integradas situadas em grandes áreas, abrangendo as moradias e os edifícios altos;*
- 2. Urbanizações pouco planificadas, essencialmente ao longo dos corredores de saída de Lisboa, com edifícios de características aproximadamente semelhantes;*
- 3. Urbanizações para habitação social, englobando os edifícios baixos e de média altura;*
- 4. Desenvolvimento em torno das zonas clandestinas com habitação em alvenaria de aspecto temporário-permanente e habitação temporária com barracas.*

A altura média dos edifícios acima mencionados nos pontos 1 e 2 sobe acima dos nove pisos, predominando edifícios em banda com vários fogos por piso e recorte urbano por blocos rectangulares. A noção de quarteirão esbate-se. A habitação social apresenta altura média de 4 a 6 pisos e ocupa áreas importantes da cidade”^[1].

Associado a este aumento da altura e às exigências de resistência face às ações sísmicas, aparecem os elementos verticais de rigidez elevada, como as caixas de escadas e de elevadores. Surgem paredes resistentes associadas a pórticos numa ou duas direções, originando as estruturas mistas, e surgem também as estruturas pré-fabricadas. Os pavimentos passam a ter várias formas (lajes maciças, pré-fabricadas por vigotas, lajes nervuradas numa ou duas direções, etc).

Temos agora maiores aberturas para janelas e as paredes exteriores continuam a ser de alvenaria de tijolo duplo. É neste período que se assiste a uma renovação do parque habitacional em várias áreas da cidade, principalmente naquelas abrangidas por edifícios do período gaioleiro, renovação essa que visa originar edifícios de escritórios ou mistos^[1].

Em 1990 surge o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 40/90 de 6 de fevereiro. Este foi o primeiro instrumento legal que em Portugal impôs requisitos ao projeto de novos edifícios e de grandes remodelações, por forma a salvaguardar a satisfação das condições de conforto térmico nesses edifícios, sem necessidades excessivas de energia ^[5].

Na figura 4 apresentam-se, de forma sistematizada, os elementos característicos das diferentes tipologias construtivas, bem como cortes típicos e pormenores construtivos.

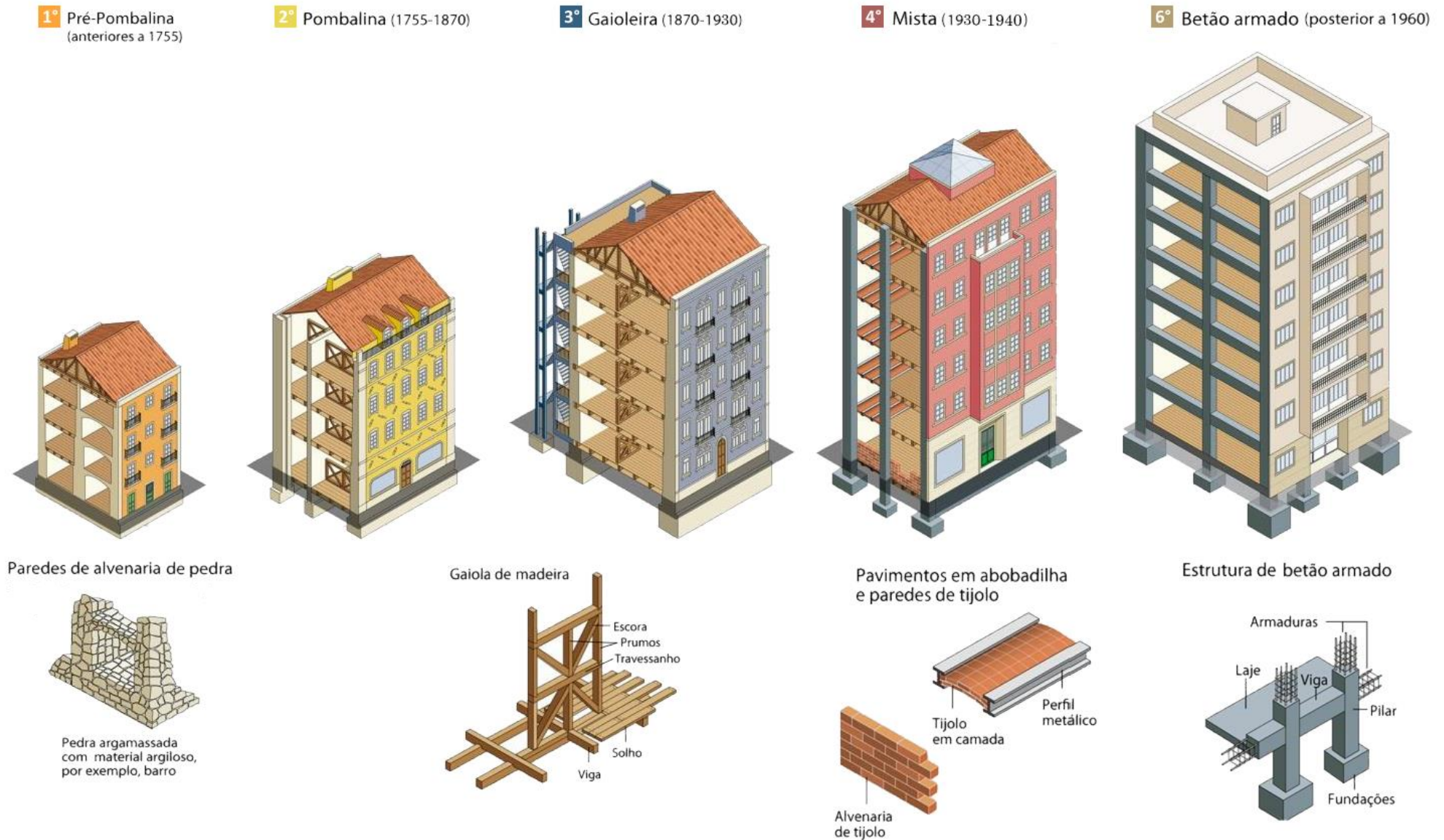


Figura 4: Evolução das tipologias construtivas na cidade de Lisboa (Adaptado ^[6])

Relativamente à estrutura dos edifícios em Portugal Continental, os dados do INE/Censos 2011, apresentados e analisados no documento “Habitação em Portugal: evolução e tendências”, permitem identificar a predominância de edifícios com estrutura de betão armado (figura 5). Estes encontram-se maioritariamente representados nas regiões da Grande Lisboa e Setúbal, contrastando com a região do Alentejo, onde predominam edifícios com paredes de alvenaria com placa ^[7].

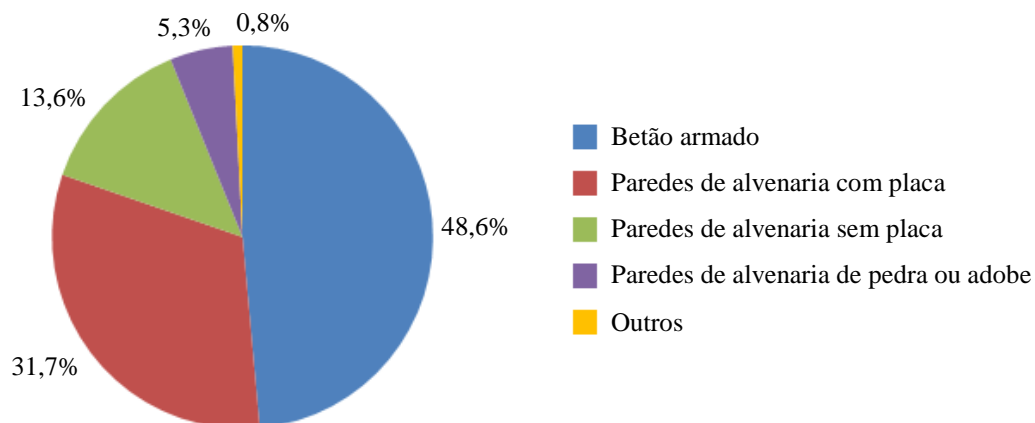


Figura 5: Classificação da estrutura dos edifícios
(Adaptado ^[7])

Os dados revelam que o principal revestimento exterior utilizado nos edifícios é o reboco tradicional ou marmorite, destacando-se esta solução nas regiões do Pinhal Litoral e Setúbal. O revestimento em pedra verifica-se nas regiões do Tâmega e Serra da Estrela, e o ladrilho cerâmico no Grande Porto e Baixo Vouga ^[7].

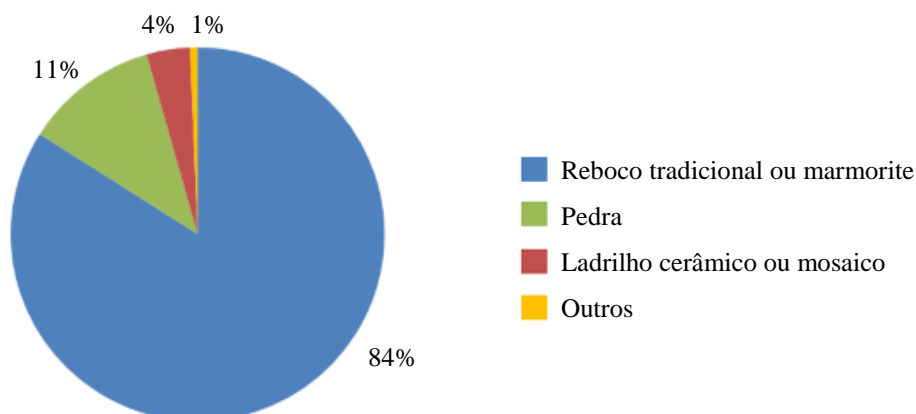


Figura 6: Classificação do revestimento exterior das paredes dos edifícios
(Adaptado ^[7])

A cobertura é a característica construtiva que apresenta menor divergência. 93% dos edifícios têm a sua cobertura inclinada e revestida a telhas cerâmicas ou de betão, com elevada representatividade em todas as regiões do país (entre 90 e 98%), à exceção do Algarve, em que é aproximadamente de 70%.

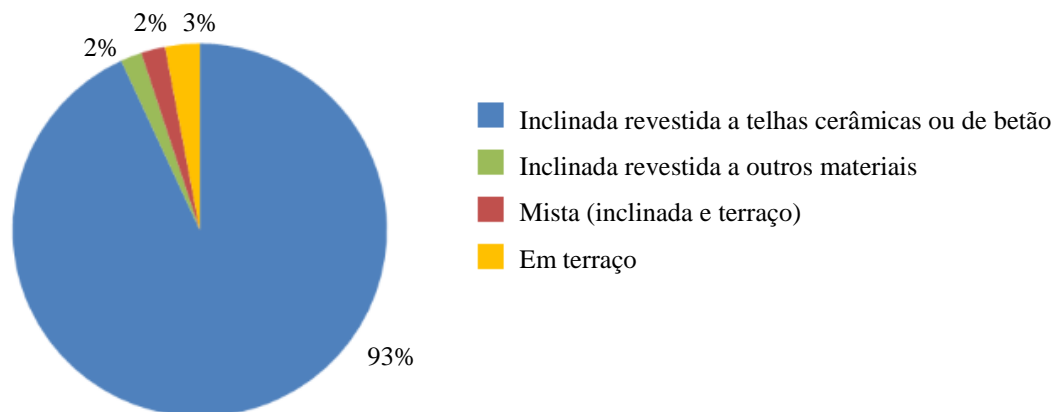


Figura 7: Classificação do tipo de cobertura dos edifícios (Adaptado ^[7])

Quanto ao estado de conservação dos edifícios, uma inspeção visual sobre o tipo de reparações necessárias permitiu identificar que cerca de um terço dos edifícios necessita de intervenção ao nível da estrutura, cobertura, paredes e/ou caixilharia ^[7] (figura 8). A nível regional, o estado de conservação dos edifícios é semelhante, situando-se a proporção de edifícios sem necessidade de reparação entre 63% e 79%.

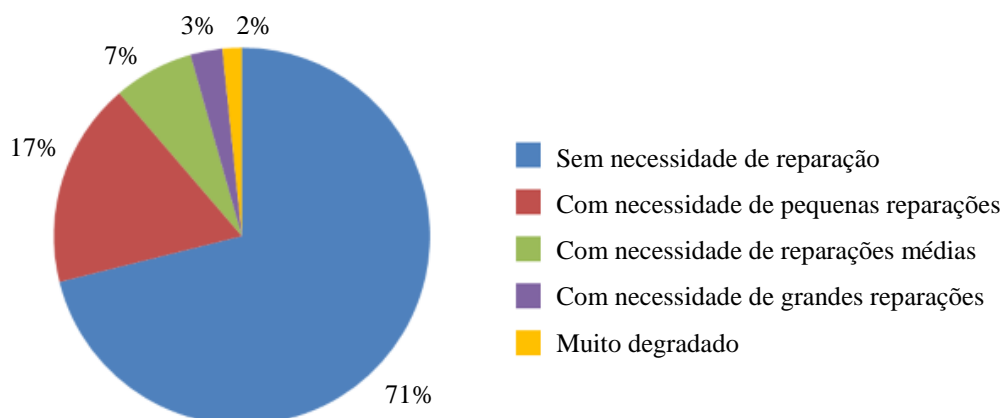


Figura 8: Classificação do estado de conservação dos edifícios (Adaptado ^[7])

Num debate realizado sobre a Avaliação de Riscos Naturais e Tecnológicos na Cidade de Lisboa ^[8], foi apresentada informação sobre a tipologia construtiva dos edifícios na cidade de Lisboa (figura 9), onde é possível verificar que predominam edifícios de betão armado e alvenaria, ambos da época de 1920 a 1960.

A Área Metropolitana de Lisboa caracteriza-se pela construção de edifícios de betão armado, construção utilizada nos concelhos limítrofes da cidade. Por outro lado, o centro histórico compreende edifícios de alvenaria (maioritariamente gaioleiros e pombalinos), uma vez que Lisboa já era uma cidade consolidada quando o betão surgiu.

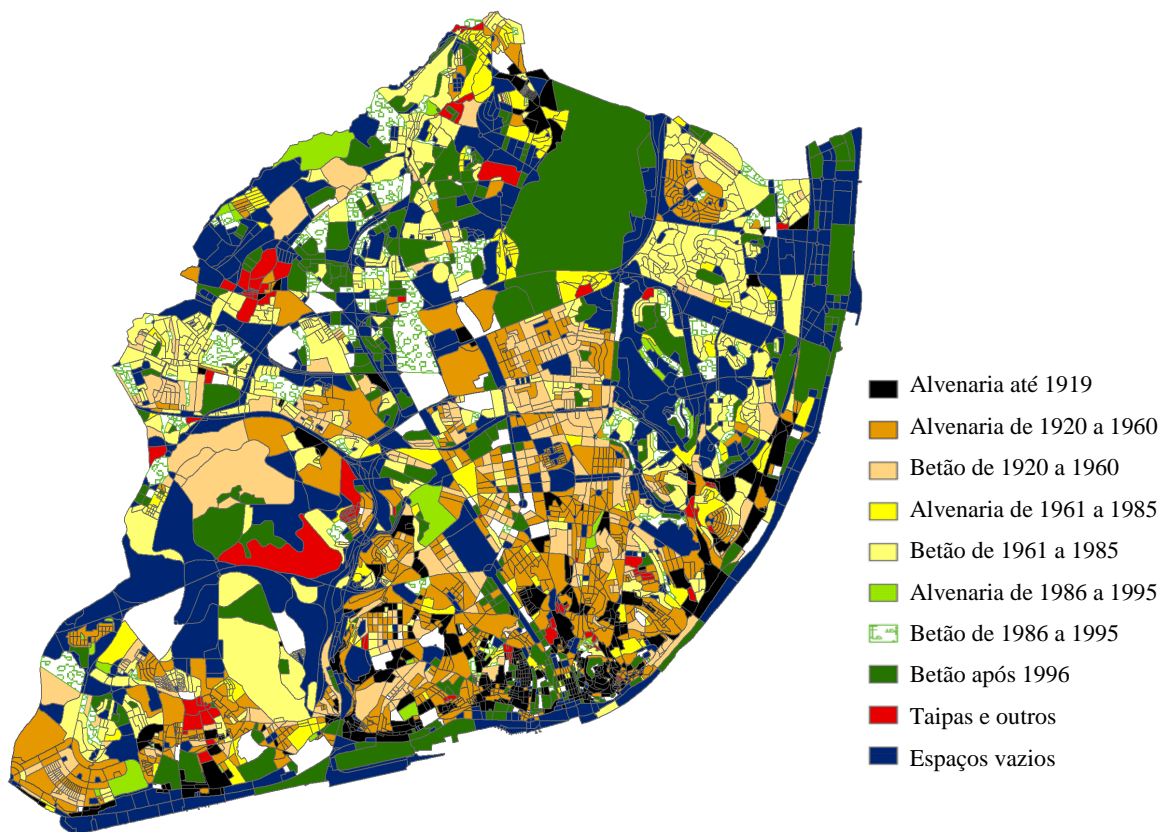


Figura 9: Distribuição das tipologias construtivas na cidade de Lisboa ^[8]

2.2 Inspeção e Manutenção Técnica de Edifícios

Para a avaliação da condição de um edifício, a inspeção constitui a primeira tarefa a realizar. Compreendendo a identificação e o registo de todas as anomalias, a inspeção poderá ser definida como a *“tarefa de avaliação do estado da edificação e das suas partes constituintes, permitindo constatar as deficiências aparentes, com o objetivo de orientar as atividades de manutenção”*. A inspeção tem como principal objetivo manter as condições de habitabilidade, funcionalidade e segurança do edifício, podendo ser categorizada da seguinte forma:

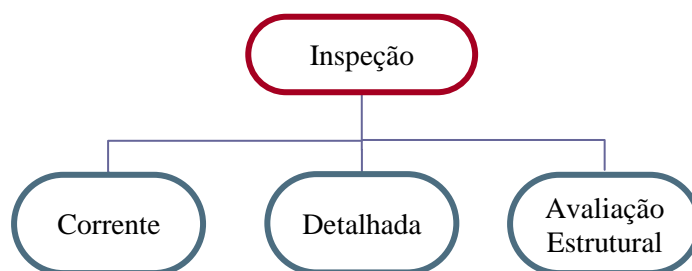


Figura 10: Tipos de inspeção

A inspeção corrente é a mais utilizada no diagnóstico de anomalias pelo facto de ser simples e de ter custos mais reduzidos, podendo ser realizada pelos moradores ou gestores de condomínios, baseando-se na observação visual e registo das anomalias ^[9].

Associada à inspeção surge a manutenção, que constitui uma forma de manter o valor funcional, económico e estético de um edifício ao longo da sua vida. Segundo a Norma NP EN 13306:2007, entende-se como sendo a *“combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida”*.

Porém, a história da manutenção tem evoluído muito desde os anos 30, podendo ser dividida em três gerações.

Na 1ª, anterior a 1940, a indústria era pouco mecanizada e os equipamentos eram simples e sobredimensionados. A manutenção não era sistematizada, mas sim corretiva.

Na 2ª geração, que vai desde 1940 (data da 2ª Guerra Mundial) até 1970, houve uma diminuição da mão-de-obra devido ao incremento da industrialização, onde surgiu a noção de que as falhas nos equipamentos podiam ser evitadas, sendo esse o conceito de manutenção preventiva.

Na 3ª geração, que ocorre após 1970 devido à aceleração do processo de mudança nas indústrias, a automatização e mecanização crescem e a fiabilidade (capacidade de um sistema manter o seu funcionamento em circunstâncias de rotina) e disponibilidade tornam-se essenciais em diversos domínios como as telecomunicações, saúde e gestão de edifícios. Reforça-se nesta geração o conceito de manutenção preditiva, que será explanado de seguida, assim como os restantes tipos de manutenção ^[10].

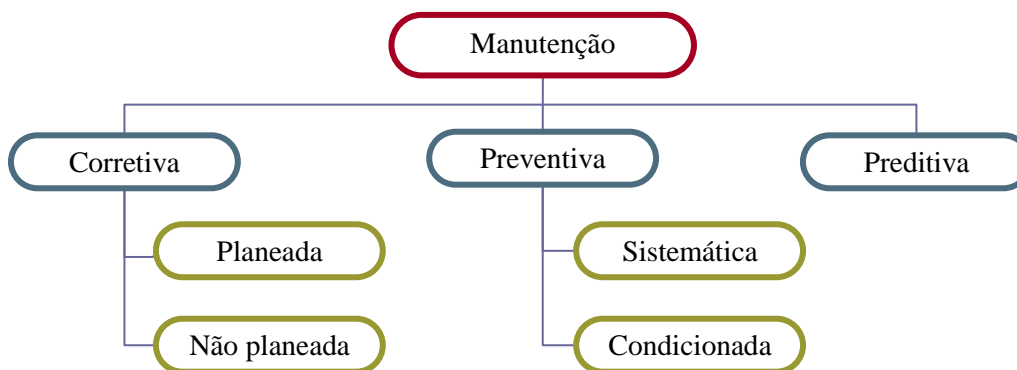


Figura 11: Tipos de manutenção

A manutenção de edifícios pode ser dividida em três estratégias principais: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva.

A manutenção corretiva consiste na reparação dos edifícios, seus sistemas e componentes devido ao seu desgaste natural, sendo a atividade técnica responsável pela correção de uma falha identificada num determinado componente. A Norma NP EN 13306:2007 define-a como “*manutenção efectuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor o bem num estado em que se possa realizar uma função requerida*”. Pode ter um carácter urgente e ser definida como manutenção de urgência, entendida por “*manutenção correctiva que é realizada imediatamente após a deteção de uma falha a fim de evitar consequências inaceitáveis*” ^[9].

Podemos ainda dividir a manutenção corretiva em manutenção planeada e não planeada. A manutenção corretiva planeada corresponde à correção do desempenho inferior ao esperado ou da falha, decidindo manter o funcionamento até que a quebra ocorra. Mesmo que a decisão seja esta, é possível planear as ações quando a falha ocorrer. A manutenção corretiva não planeada corresponde à correção da falha de forma aleatória, caracterizando-se pela atuação após ocorrer o problema, seja por uma falha ou por um desempenho menor do que o esperado. Este tipo de manutenção implica custos elevados, pois uma falha inesperada pode acarretar perdas de produção e qualidade, assim como custos indiretos de manutenção ^[10].

A manutenção preventiva tem como objetivo manter o edifício a operar de forma eficiente, reduzindo a probabilidade de que uma avaria ocorra e que perca a sua função, através de uma observação e inspeção regular. Também conhecida como manutenção planeada ou cíclica, é definida pela Norma NP EN 13306:2007 como “*manutenção efectuada a intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem*”^[9].

Este tipo de manutenção pode ainda subdividir-se em manutenção sistemática e manutenção condicionada.

A manutenção sistemática é um tipo de intervenção pré-definida em intervalos de tempo, entendida na Norma NP EN 13306:2007 como “*manutenção preventiva efectuada a intervalos de tempo preestabelecidos ou segundo um número definido de unidades de utilização, mas sem controlo prévio do estado do bem*”. Contudo, a manutenção sistemática tem a desvantagem de ser executada independentemente da condição dos elementos do edifício^[9].

A manutenção condicionada é definida pela Norma NP EN 13306:2007 como “*manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as acções daí decorrentes*”. Constitui assim uma resposta direta a uma maior deterioração ou mudança em algum componente através de alguma alteração verificada através de uma monitorização do edifício^[9].

Por fim, a manutenção preditiva tem como objetivo prevenir falhas através do acompanhamento de diversos parâmetros, permitindo a operação contínua do equipamento ou sistema pelo maior tempo possível. Podemos então concluir que a manutenção preditiva prediz as condições dos equipamentos, e quando a intervenção é decidida, torna-se uma manutenção corretiva planeada^[10].

As tarefas de manutenção a realizar são determinadas e previstas pela monitorização dos elementos do edifício, tal como paredes, cobertura, pisos, equipamentos, entre outros, por forma a identificar qual o elemento que necessita de manutenção, antecipando alguma anomalia. Assim, a evolução do nível de qualidade da construção ao longo do tempo é que irá determinar qual o tipo de intervenção a realizar.

As operações de manutenção elevam o nível de qualidade da construção para valores iguais aos da qualidade inicial. As operações de reabilitação elevam o nível de qualidade para valores acima da qualidade inicial. Para além destas temos também as operações de renovação, que elevam o nível de desempenho para níveis superiores aos regulamentares, chegando a níveis classificados como de qualidade superior. Estas últimas operações pretendem introduzir ganhos na qualidade e melhoramentos funcionais de uso da construção ^[11].

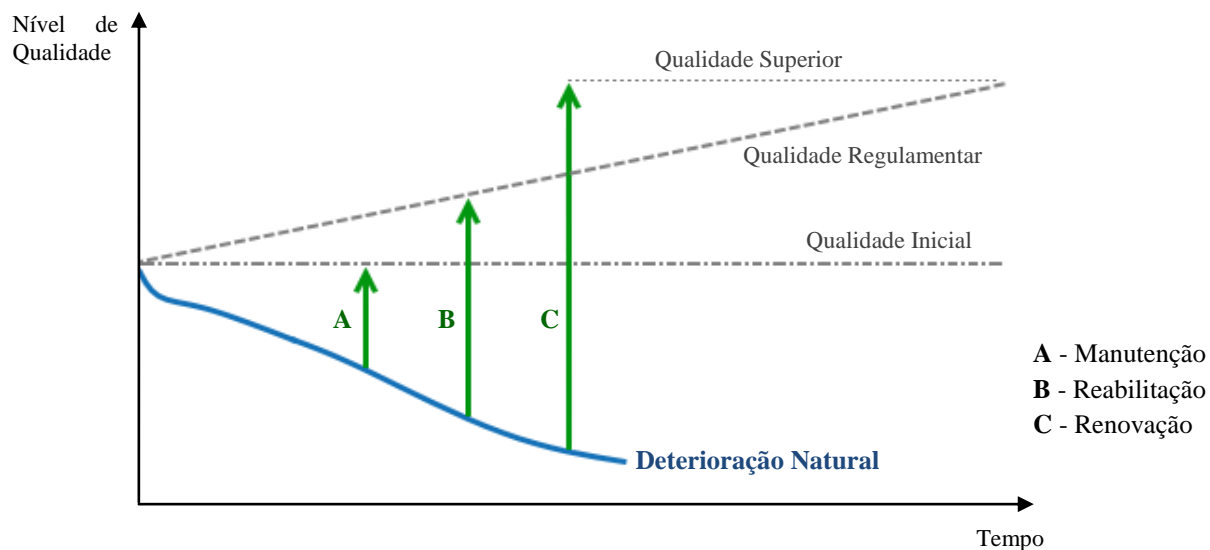


Figura 12: Evolução do nível da qualidade da construção ao longo do tempo
(Adaptado ^[11])

2.3 Reabilitação Urbana em Portugal

«Forma de intervenção destinada a conferir adequadas características de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva a um ou a vários edifícios, às construções funcionalmente adjacentes incorporadas no seu logradouro, bem como às fracções eventualmente integradas nesse edifício, ou a conceder-lhes novas aptidões funcionais (...), com vista a permitir novos usos ou o mesmo uso com padrões de desempenho mais elevados.»¹

A construção é um setor indispensável às sociedades desenvolvidas. Porém, atualmente vive-se uma fase de transição onde o foco é cada vez mais a área de reabilitação urbana e não a da construção nova, pelo que é fundamental que se defina um plano estratégico para o património edificado, a fim de quantificar as intervenções, hierarquizar prioridades e dinamizar a reabilitação enquanto setor em expansão. O investimento em construção nova conduziu a um excesso de oferta e à não intervenção no património existente, levando à degradação de muitas infraestruturas^[12].

Mas porque é que é importante e necessário reabilitar o parque habitacional? Ao reabilitar estamos a renovar, preservar, valorizar e a adaptar o património urbano às exigências atuais. A reabilitação visa assim garantir o acesso a uma habitação satisfatória e apropriada para todos, melhorando as condições de vida através da implantação de equipamentos, renovação das infraestruturas e requalificação dos espaços públicos. Para além deste facto, a reabilitação garante também uma conservação integrada do património cultural e arquitetónico, contribuindo para a continuação dos objetivos associados ao desenvolvimento das cidades.

A reabilitação urbana é um setor bastante complexo que exige intervenientes com conhecimento em diversas áreas por forma a conceber e implementar as melhores soluções. Mais importante do que saber intervir é saber valorizar o património edificado, pois estamos a contribuir para a preservação de uma herança cultural e para um futuro mais sustentável, otimizando as infraestruturas já existentes.

¹ Definição de reabilitação de edifícios segundo o Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU), aprovado pelo Decreto-lei n.º 307/3009, de 23 de outubro e alterado pela Lei n.º 32/2012 de 14 de agosto

Em Portugal, desde o início do séc. XXI tem-se verificado uma significativa diminuição da construção nova em oposição ao aumento do número de fogos em obras de reabilitação ^[12, 13].

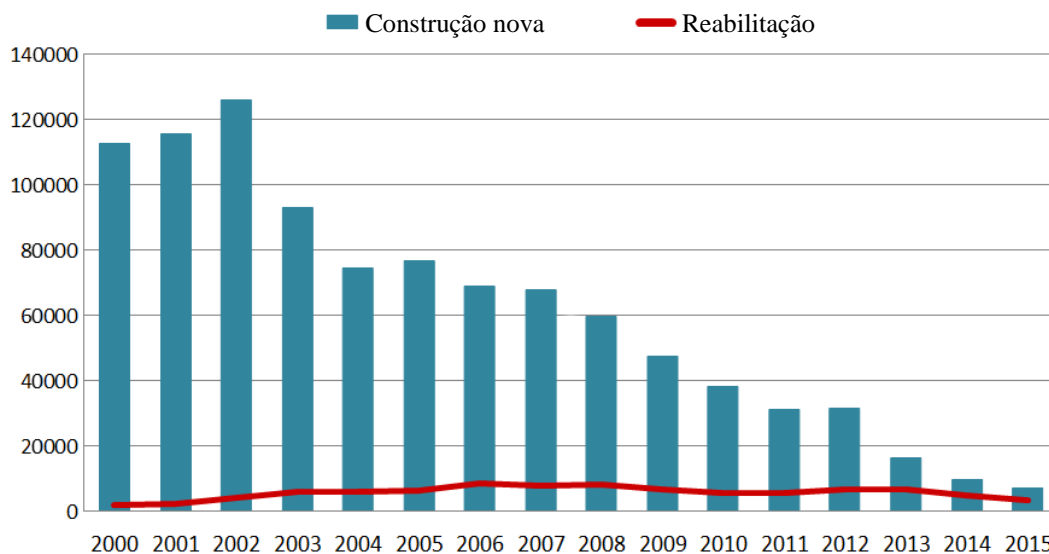


Figura 13: Número de obras construídas: Construção nova e Reabilitação
(Fonte: Adaptado do INE, Estatísticas das Obras Concluídas ^[13])

Sendo possível dividir a reabilitação em três categorias, alteração, ampliação e reconstrução, é esta última que tem apresentado um maior aumento nos últimos anos, destacando-se contudo a ampliação como a principal intervenção, como é visível no gráfico seguinte ^[12, 13].

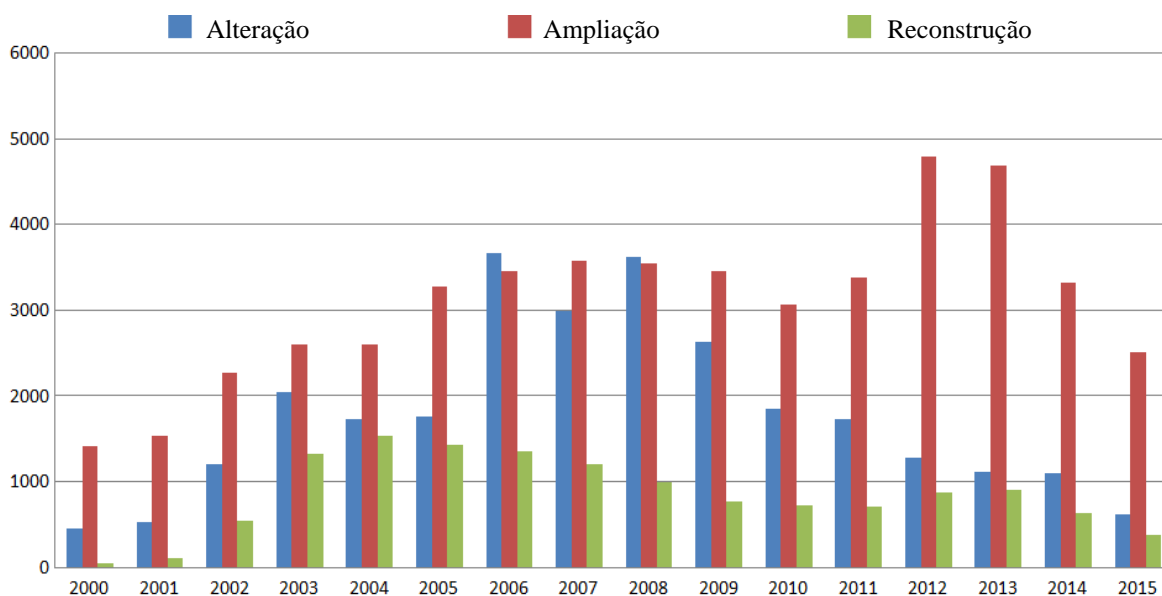


Figura 14: Número de obras construídas segundo o tipo de Reabilitação
(Fonte: Adaptado do INE, Estatísticas das Obras Concluídas ^[13])

A figura 15 representa os tipos de reabilitação por NUTS II ², onde se observa uma clara maioria de obras de ampliação em todo o Continente.

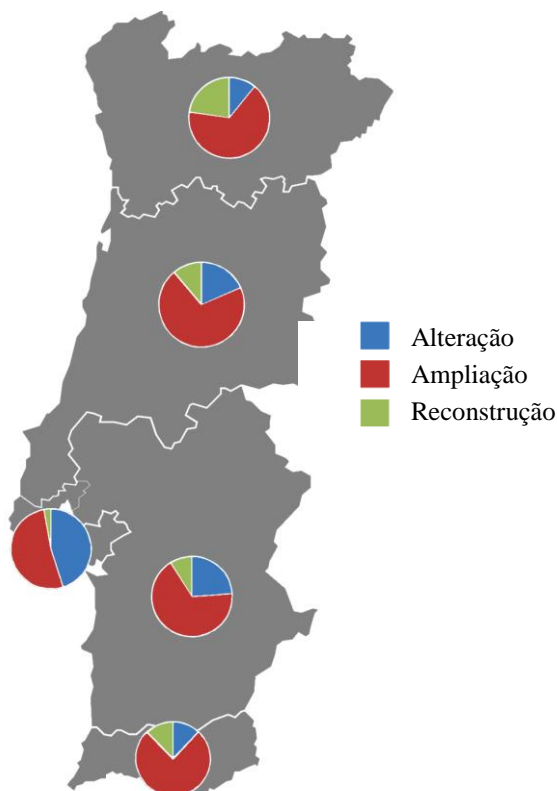


Figura 15: Tipos de Reabilitação identificados por NUTS II
(Adaptado ^[13])

Em 2001, as obras de reabilitação representavam apenas 1,8% do total de fogos concluídos, tendo este valor aumentado ao longo dos anos, chegando a representar 15,6% em 2011. Contudo este valor refere-se apenas a fogos reabilitados, já que todo o setor da reabilitação representava 26,1% em 2011 e 33,4% em 2015 ^[13].

A região da Grande Lisboa apresenta-se como aquela que engloba a maior parte das obras de reabilitação, embora o Grande Porto tenha ganho um certo destaque desde 2005. A tendência no nosso país é de aumento do setor, mas continuamos a apresentar valores inferiores à média europeia, registando-se em Portugal, em 2015, um valor na ordem dos 36% ^[13].

² O território Português encontra-se dividido em regiões de acordo com um sistema hierárquico chamado NUTS (acrónimo de “Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos”), que se divide em três níveis: NUTS I, NUTS II e NUTS III, definidos de acordo com critérios populacionais, administrativos e geográficos. As NUTS I dividem-se em Portugal Continental, Região Autónoma da Madeira e Região Autónoma dos Açores, enquanto as NUTS II dividem o Continente em cinco regiões: Norte, Centro, Área Metropolitana de Lisboa, Alentejo e Algarve.

A nível internacional, a Alemanha, Itália e Dinamarca lideram a produtividade com valores superiores a 50%, enquanto a Polónia, Eslováquia e a Áustria apresentam os valores mais baixos do Euroconstruct (rede europeia que tem como objetivo fornecer informações, análises e previsões sobre o setor da construção), com valores entre 11% e 23,3% na área da reabilitação ^[12].

Em Portugal cerca de 33% dos edifícios que necessitam de intervenção situam-se nas regiões da Grande Lisboa, Grande Porto, Douro, Tâmega e Algarve, e mais de metade destes tinham sido construídos até 1945, período em que o betão começou a ser empregue na construção ^[12].

2.4 Patologias mais correntes e principais soluções de Reabilitação

As patologias na construção podem ser classificadas de acordo com as partes constituintes de um edifício: local de implantação, envolvente e interiores.

O local de implantação tem uma grande influência na durabilidade e manutenção do edifício devido às condições ambientais que o envolvem. Assim, diferentes localizações pressupõem diferentes conceções e materiais construtivos.

A envolvente engloba tudo o que está diretamente em contacto com os agentes climáticos, e nela podemos considerar duas partes:

- Fachadas e paredes exteriores: Consoante o tipo de construção, pode ser sede de diferentes patologias. As construções antigas eram geralmente de alvenaria de pedra ou tijolo maciço, sendo hoje em dia maioritariamente de betão armado, blocos de betão celular ou autoclavado. As paredes exteriores são usualmente rebocadas e posteriormente pintadas, sendo frequente verificar-se fenómenos como a fissuração ou a presença de humidade.
- Cobertura: Serve como revestimento do topo do edifício, protegendo-o de intempéries do exterior. Podemos ter dois tipos de cobertura:
 - Cobertura inclinada: O principal objetivo é drenar as águas pluviais rapidamente recorrendo às suas pendentes. É frequente o aparecimento de vegetação parasitária, musgos e a acumulação de detritos, que dificultam o seu normal escoamento e favorece o risco de infiltrações e humidade.
 - Cobertura plana: Esta é mais suscetível aos efeitos dos agentes atmosféricos, uma vez que a incidência se dá de forma mais direta e intensa, não havendo um escoamento rápido das águas pluviais.

Os interiores apresentam a água como principal agente de deterioração, conduzindo a diversas anomalias, tais como ^[14]:

- Presença de humidade;
- Deterioração dos revestimentos e acabamentos interiores;
- Envelhecimento dos materiais;
- Deficiente isolamento térmico e acústico;
- Fissuração e fendilhação associada a movimentos estruturais.

Existem diversos agentes responsáveis pela deterioração dos elementos e materiais constituintes de um edifício, sendo necessário um correto diagnóstico e interpretação das suas causas. Assim, apresenta-se de seguida os principais agentes e principais soluções de reabilitação.

A. Biodeterioração e Colonização Biológica

Compreende todos os organismos ou microorganismos vivos, animais ou vegetais, que deterioram as superfícies dos revestimentos, quer pela sua presença, quer pelo ataque dos mesmos devido aos produtos que produzem. É frequentemente observada a presença de algas, musgos, fungos, líquenes e plantas diversas.

Estes organismos e microorganismos depositam-se na superfície, fendas, fissuras ou vazios dos revestimentos, sendo a sua adesão ainda favorecida por diversos fatores: presença de humidade, temperatura, fraca exposição solar, falta de ventilação, elevada porosidade e acumulação de sujidade na superfície do revestimento. A atividade antrópica contribui igualmente para a ocorrência deste tipo de anomalia, pois a libertação de gases poluentes para a atmosfera, quando em presença de humidade, pode favorecer o crescimento e a proliferação deste tipo de organismos sobre os revestimentos, contribuindo para a sua deterioração ^[15].



Figura 16: Biodeterioração e colonização biológica no lioz
(Fonte: Autor, 2016)

A solução de reabilitação é simples e compreende a limpeza da fachada com uma solução de hipoclorito de sódio ou biocida, e posterior tratamento antifúngico da superfície em causa ^[15].

B. Humidade

É o agente de deterioração que mais afeta os materiais de alvenaria, pois só por si pode destruir os poros da estrutura se submetidos a ciclos de molhagem/secagem ou gelo/degelo, além de ser uma condição necessária para a ação de outros agentes deteriorantes, como os fenómenos de eflorescências e criptoflorescências ou o crescimento biológico de organismos.

A humidade é entendida como o aparecimento de um teor de água superior ao desejado num revestimento, seja na sua superfície, seja no seu reboco, manifestando-se sob a forma de manchas. Como tal, todas as manchas provocadas pela água contida na superfície ou reboco, bem como a água em forma de gotas sobre as superfícies dos revestimentos, são anomalias de humidade, e pode manifestar-se sob diversas formas ^[15]:

– Humidade de construção

Tem origem na água empregada para a execução e aplicação do revestimento, começando a causar danos a partir do momento em que não lhe é permitida uma perfeita evaporação através da superfície do material, a fim que seja alcançado o seu equilíbrio higrotérmico com o ambiente. Este tipo de humidade tem maior incidência nas etapas finais da construção, isto é, quando são aplicados os acabamentos sem que tenha sido assegurada uma adequada secagem dos suportes sobre os quais estes foram aplicados ^[16, 17].

– Humidade do terreno

Resulta de anomalias provocadas pela água nos elementos da construção em contacto com o solo, nomeadamente nas fundações, caves, paredes ou pisos térreos. A utilização de materiais com capilaridade por vezes elevada nestes elementos origina a migração da água caso não haja nenhuma barreira estanque ou esta esteja incorretamente posicionada. Este tipo de humidade pode ocorrer: Quando as fundações se encontram abaixo do nível freático; Acima do nível freático, mas em terreno de elevada capilaridade; Quando as paredes estão implantadas em terrenos pouco permeáveis. Posteriormente a humidade do terreno pode provocar a formação de eflorescências ou criptoflorescências ou até mesmo vegetação parasitária ^[16, 17].

– Humidade de precipitação

Está relacionada com anomalias provocadas pela água da chuva. Quando associada à ação do vento, a sua trajetória pode ser alterada, diminuindo a resistência térmica dos materiais constituintes e afetando os paramentos interiores (devido à molhagem das paredes). A existência de fissuras no paramento pode provocar este tipo de anomalias, originando o aparecimento de manchas de humidade, bolores, eflorescências e criptoflorescências [16, 17].



Figura 17: Humidade de precipitação no teto proveniente da cobertura [16]

– Humidade de condensação

Surge devido ao arrefecimento de uma massa que provoca condensações de vapor de água sempre que é atingido o limite de saturação, mediante uma certa temperatura. Existem dois tipos de condensação [16, 17]:

–Superficial: Ocorre quando a temperatura superficial das paredes é menor do que a temperatura do ambiente, aumentando a humidade relativa e provocando condensação. Depende da temperatura interior, do isolamento térmico, da ventilação do local em causa e das condições de ocupação e do vapor produzido.

–Interna: Ocorre quando o vapor de água atravessa uma parede por difusão e iguala a pressão de saturação, não originando danos visíveis, mas podendo originar o apodrecimento de materiais orgânicos.



Figura 18: Humidade de condensação na parede da instalação sanitária
(Fonte: Autor, 2016)

– Humidade devida a fenómenos de higroscopicidade

Resulta da presença de sais solúveis nos materiais e no solo. Quando uma parede se encontra humedecida, os seus sais dissolvidos migram até à superfície, cristalizando sob a forma de eflorescências e criptoflorescências. As anomalias provocadas por este tipo de humidade estão relacionadas com o aparecimento de manchas em locais de forte concentração de sais e com a degradação dos revestimentos das paredes ^[16, 17].



Figura 19: Humidade na parede e rodapé devido à ascensão de água por capilaridade
(Fonte: Autor, 2016)

– Humidade devida a causas fortuitas

Resulta de defeitos construtivos, da falta de equipamentos ou de erros humanos. Temos como exemplos a rotura de canalizações, as infiltrações nas paredes provenientes da cobertura ou os deficientes remates da cobertura, apresentando manchas localizadas em certos espaços, geralmente próximo da origem ^[16, 17].

Para aferir de forma correta a origem da humidade, são utilizados equipamentos próprios que permitem três tipos de medição: Medição da temperatura superficial das paredes, medição do teor de água das paredes e medição das condições atmosféricas.

A medição da temperatura superficial das paredes pode ser calculada através de termopares, termístores ou aparelhos de termografia. A medição do teor de água das paredes pode ser calculada através de processos destrutivos ou não destrutivos. A medição das condições atmosféricas pode ser feita através da temperatura do ar, da humidade relativa ou de ambas.

Consoante o tipo de humidade presente no edifício, existem diferentes soluções de reparação, devendo em cada uma delas ser realizado o correto diagnóstico da origem da humidade ^[17].

As patologias provocadas pela humidade de construção podem ser reparadas através de um reforço da ventilação do ambiente, aumento da temperatura do ar (por forma a diminuir a humidade relativa) e reparação dos elementos afetados pela humidade, que apenas deve ser realizada quando os elementos se encontram totalmente secos ^[17].

A questão da humidade do terreno pode ser resolvida através de soluções destinadas a retirar o excesso de água das paredes, impedir o acesso da água às mesmas e também a sua ascensão. Para retirar o excesso de água das paredes deve-se proceder à eletro-osmose e a drenos atmosféricos. Para impedir o acesso da água à parede, a fonte de alimentação da água deve ser seca, o terreno deve ser tratado superficialmente, o nível freático deve ser rebaixado e devem ser executadas valas periféricas para drenar o terreno. Por forma a impedir a ascensão da água, devem ser introduzidos produtos impermeabilizantes na parede, assim como barreiras estanque através do corte desta ^[17].

Para a humidade de precipitação existem soluções de eliminação das deficiências na estanquidade das paredes (como a aplicação de novos revestimentos e/ou de um hidrófugo nos paramentos exteriores) e também de eliminação das infiltrações da água através das fissuras, que compreende a reparação dos paramentos que as apresentem ^[17].

As patologias provocadas pela humidade de condensação podem ser reparadas através de um reforço do isolamento térmico das paredes ou através da ventilação dos espaços, uma vez que a deficiência desta é a principal origem desta patologia ^[17].

A humidade devida a fenómenos de higroscopicidade tem resoluções que se dividem em quatro grupos: soluções de remoção dos sais higroscópicos, substituição dos elementos afetados, ocultação das anomalias e controlo da humidade relativa do ar ^[17].

Também é visível em toda a fachada a presença de escorrências, manifestando-se sob a forma de manchas de sujidade. Estas resultam da acumulação de pó e sujidades em paredes ou superfícies com fraca inclinação, que posteriormente são arrastadas pela água da chuva. As manchas de sujidade visíveis nas fachadas devem-se principalmente à reduzida inclinação da superfície e à inexistência de uma pingadeira devidamente dimensionada e/ou batentes laterais ^[18].



Figura 20: Escorrência na parede exterior sob o lioz situado entre os dois pisos
(Fonte: Autor, 2016)

A solução para esta patologia passa pela limpeza da superfície em causa com água sob pressão ou jato de areia, seguida da aplicação de um hidrófugo, de forma uniforme, repetindo uma segunda demão, passadas 24 horas, por forma a conseguir uma proteção hidrófuga perfeita ^[18].

Também causadas pela humidade temos as eflorescências e criptoflorescências, que resultam da cristalização de sais que afloram à superfície do revestimento, caracterizando-se por uma substância cristalina esbranquiçada. As eflorescências correspondem aos sais cristalizados na superfície exterior do revestimento, modificando a estética e o aspeto superficial da parede. Já as criptoflorescências correspondem aos sais cuja cristalização ocorre dentro do paramento, em geral com dilatação da camada. Por esta razão, o revestimento tende a ficar degradado, originando uma mudança do equilíbrio da humidade no paramento. As eflorescências podem ser tipificadas em função do tipo de sal que cristaliza, podendo ser sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio solúveis em água) ^[19].

Para que esta anomalia ocorra são necessários três fatores em simultâneo: Presença de humidade, existência de sais solúveis nos materiais que constituem o revestimento ou suporte e pressão hidrostática, para que os sais possam migrar para a superfície.

Existem diversos fatores que condicionam o depósito de sais sobre a superfície tais como a variação da temperatura, a evaporação da água, o grau de solubilidade de cada composto ou a diminuição da humidade relativa do ambiente. A porosidade do material é também um fator condicionante neste tipo de patologia, já que altera a velocidade com que a água atravessa o material ^[15].



Figura 21: Eflorescências na parede e destacamento do revestimento
(Fonte: Autor, 2016)

Assim, as principais causas das eflorescências são a presença prolongada de humidade e a existência de sais solúveis no reboco ou no suporte. Por forma a evitar o aparecimento de eflorescências, devem ser tomadas as devidas precauções, tais como:

- Utilizar argamassas com baixo teor de álcalis;
- Secar devidamente o suporte antes da aplicação do revestimento;
- Colocar revestimento de boa qualidade, que não contenha sais solúveis na sua constituição.

O teor de álcalis é muito importante, pois durante a hidratação do cimento, os óxidos (óxido de sódio - Na_2O , e óxido de potássio - K_2O) transformam-se em hidróxidos que, em contacto com o dióxido de carbono da atmosfera, produzem carbonato de sódio - Na_2CO_3 e de potássio - K_2CO_3 , que são altamente solúveis em água, potenciando a cristalização de sais ^[15].

Para reparar esta patologia, deve ser avaliada a presença de humidade no local antes de se proceder à sua correção. Se a presença de sais for apenas superficial (originando manchas brancas), a superfície deve ser limpa com água e posteriormente pintada. Contudo, se as manchas não forem removidas apenas com uma simples limpeza com água, deve-se lixar a superfície, eliminar o pó e posteriormente pintá-la ^[15].

C. Perda de Aderência

Esta patologia compreende três fases distintas: descolamento, empolamento e destacamento da camada de reboco.

O descolamento consiste no afastamento do reboco em relação ao seu suporte. Se verificarmos também um aumento do volume do revestimento resultante da absorção de água ou vapor, então estamos perante um empolamento do reboco. Esta fase tem como principal causa a presença prolongada de água no suporte, que pode levar à cristalização de sais expansivos existentes no reboco. O destacamento consiste na separação definitiva do revestimento e suporte.

Os defeitos de execução dos revestimentos, quer seja excesso de água na amassadura, falta de humedecimento e rugosidade do suporte, falta de limpeza da superfície a revestir ou revestimento com espessura inadequada, podem levar à perda da aderência, pois não são criadas condições para a penetração do reboco no suporte.

As principais causas deste tipo de patologia são a presença de humidade e/ou sais devido a defeitos construtivos, elevada permeabilidade à água do suporte, insuficiente permeabilidade ao vapor de água do revestimento, movimento do suporte e dilatações e contrações térmicas ^[15].



Figura 22: Descolamento do revestimento da parede
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 23: Empolamento do revestimento da parede
(Fonte: Autor, 2016)



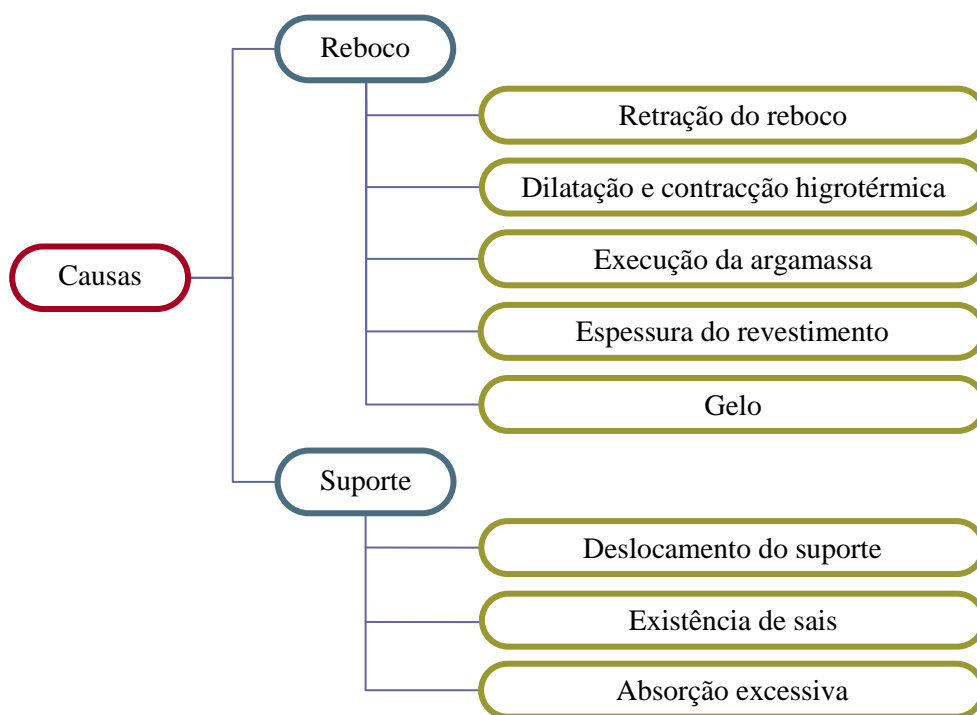
Figura 24: Empolamento e destacamento do revestimento junto ao rodapé
(Fonte: Autor, 2016)

Como solução de reabilitação temos os seguintes passos:

- Deteção e eliminação das causas do empolamento e/ou destacamento (como a presença prolongada de água);
- Corte e extração do revestimento descolado em áreas rectangulares;
- Preparação do suporte através da criação de uma certa rugosidade, aplicação de crespido e também uma limpeza mais eficiente;
- Aplicação de um novo revestimento idêntico ao existente (se este não for a causa do destacamento) ou de um revestimento com maior compatibilidade (caso seja a causa do destacamento).

D. Fendilhação e Fissuração

A fendilhação é qualquer abertura longitudinal que atravessa toda a espessura do reboco, rompendo-o, sendo de fácil distinção as duas partes do elemento construtivo. Por sua vez, a fissuração é toda a abertura longitudinal (curta e com desenvolvimento discreto) que apenas afeta a parte superficial do reboco ou a sua pintura (acabamento). Para este tipo de patologia, existem diferentes causas relacionadas com o reboco ou com o suporte, que se esquematizam na figura seguinte ^[20].



C Figura 25: Principais causas da fendilhação e fissuração do revestimento

- Retração do reboco: Originada por tensões elevadas no plano de aderência entre o reboco e o suporte, ou entre uma camada do reboco e a camada que lhe precede. Estas tensões podem originar o aparecimento de fendas, que ocorrem na espessura total da camada de reboco, sendo acompanhadas de perda de aderência ao suporte ou à camada precedente na zona próxima das fendas, sendo estes os casos mais graves.



Figura 26: Retração do reboco na fachada do Pavilhão 24A
(Fonte: Autor, 2016)

- Dilatação e contração higrotérmica: Pode ser originada pela inexistência de uma continuidade construtiva entre o reboco e o suporte sobre o qual está aplicado. A situação agrava-se quando são aplicados materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica e higrotérmica, pois o elemento mais fraco pode romper.
- Execução da argamassa: Para que tenha uma boa resistência às tensões de tração a que está sujeita, a argamassa (constituída por água, areia e cimento) deve ter uma retração moderada, um módulo de elasticidade reduzido e uma elevada relaxação. O diferente teor de finos nas argamassas provoca comportamentos diferentes, pois quando rica em cimento (com elevado teor de finos) ou com água em excesso, tem elevada susceptibilidade à fendilhação.
- Espessura do revestimento: A resistência à fissuração do revestimento é tanto maior quanto maior for a espessura do revestimento. Porém, um aumento da espessura do revestimento pode também gerar o descolamento do mesmo.
- Gelo: Cria tensões na argamassa, pois a água absorvida pelo reboco aumenta de volume, podendo originar fendilhações.

Causas devido ao suporte ^[15]:

- Deslocamento do suporte: Assentamentos diferenciais das fundações, flechas de vigas e lajes ou deformações da estrutura vertical, podem originar fendilhação no reboco, que nos casos mais graves, pode criar a fendilhação do próprio suporte.



Figura 27: Fendilhação do suporte junto à janela
(Fonte: Autor, 2016)

- Existência de sais: Os sais contidos no suporte podem ser transportados para o reboco através da água que circula no seu interior, cristalizando-se e expandindo-se, provocando a fendilhação do reboco.
- Absorção excessiva: Pode haver uma rápida absorção da água na base sobre a qual está aplicado o reboco, originando assim fissuras internas e fendas. É assim necessário que haja um humedecimento prévio da base para que a água do reboco não seja absorvida em demasia, ainda que ele seja útil para criar uma melhor aderência através da penetração dos elementos mais finos do reboco nos poros do suporte.

Esta patologia deve ser tratada consoante a abertura das fissuras. Caso se verifique o descolamento do revestimento, este deve ser removido, a parede reparada e novamente revestida. De uma forma geral, deve-se limpar o suporte, aplicar uma argamassa de reboco armada com rede de fibra de vidro, seguida de uma nova camada de argamassa de reboco até à espessura final desejada e, por fim, aplicar a pintura.



Figura 28: Fissuração e destacamento do reboco
(Fonte: Autor, 2016)

Na presença de fissuração, deve-se cortar e extrair uma faixa de revestimento ao longo da fissura, preparar o suporte nas zonas de extracção anteriores, colocar uma argamassa de reboco armada com rede de fibra de vidro e aplicar um barramento armado com rede de fibra de vidro no final ^[21].

E. Oxidação dos elementos metálicos

Consiste na deterioração dos materiais por ação química ou electroquímica do meio, quando em contacto com gases nocivos, sais ou ambientes húmidos, manifestando-se numa camada visível de óxido de ferro que se forma em toda a extensão dos elementos metálicos. Para que a oxidação se desenvolva é necessário a presença de humidade e oxigénio, podendo ser acelerada pela presença de cloretos.



Figura 29: Oxidação da estrutura metálica presente na cave do Pavilhão 24A
(Fonte: Autor, 2016)

A sua reparação é feita através de uma limpeza do metal afetado com recurso a jato de areia ou escovas de aço, substituição das partes muito deterioradas e posterior tratamento contra a corrosão através da aplicação de vernizes ou tintas, devendo este tratamento ser feito através da aplicação de três camadas: a primária, que garante aderência às camadas seguintes, a intermediária, que dá espessura ao sistema, e a camada final e superficial que atuará como barreira protectora e estética ^[22].

Para além das patologias anteriormente descritas, existem também patologias no betão armado (como a degradação do betão e a corrosão das armaduras) e também nas estruturas de madeira (como os ataques de agentes biológicos como térmitas, carunchos e fungos), que não serão aqui abordadas, uma vez que o edifício em estudo não apresenta este tipo de alvenaria.

3. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

3.1 Localização e História

O edifício alvo de estudo integra o CHPL, sito na Avenida do Brasil, n.º 53, concelho e distrito de Lisboa.



Figura 30: Localização do CHPL
(Adaptado de Google Maps, 2016)

O CHPL trata-se de um complexo hospitalar psiquiátrico e de saúde mental criado pela Portaria 1373/2007 de 19 de outubro, resultante da união dos Hospitais Miguel Bombarda e Júlio de Matos, constituindo um estabelecimento público do Serviço Nacional de Saúde.

Fundado em 1848, o Hospital Miguel Bombarda (antigamente designado de Hospital de Rilhafoles) foi o primeiro hospital psiquiátrico em Portugal, e tinha na sua origem o Convento da Congregação da Missão dos Padres de S. Vicente de Paulo, localizado na Quinta de Rilhafoles. Foi dirigido por Miguel Bombarda, médico, cientista, professor e político com grande influência naquela época, fazendo parte de várias instituições nacionais e internacionais, e que viria a ser assassinado por um doente mental em novembro de 1910, na véspera da revolução da instituição da República Portuguesa. Substituído por Júlio Xavier de Matos, médico psiquiatra, este viria a participar no projeto de construção de um novo hospital psiquiátrico em Lisboa, que tomou o seu nome.



Figura 31: Diferentes fases de construção do CHPL
(Fonte: Biblioteca do CHPL)

A construção do Hospital Júlio de Matos teve início em 1912, tendo sido projetado pelos arquitetos Leonel Gaia e Carlos Chambers Ramos e tido, como principais impulsionadores, para além do professor e médico psiquiatra Júlio de Matos, o empresário António Higinio Salgado de Araújo. Este último tinha estado internado no Hospital de Rilhafoles por ordem dos seus sócios, e as condições em que os doentes mentais ali institucionalizados viviam fez com que decidisse contribuir para um melhoramento da situação, legando terrenos para a construção de um novo hospital psiquiátrico, que veio a ser o Hospital Júlio de Matos.



Figura 32: Fotografia de época do Pavilhão 11 e entrada principal
(Fonte: <http://restosdecoleccion.blogspot.pt>)

Inaugurado a 2 de abril de 1942, o hospital teve como principal objectivo atender indivíduos adultos com patologia psiquiátrica, mas também contribuir para o ensino e investigação científica. Considerado um dos melhores hospitais da Europa na época, foi palco de diversas iniciativas, encontros nacionais e internacionais, destacando-se a Primeira Reunião Europeia de Neurocirurgia em 1948, onde o Prémio Nobel de Medicina foi proposto ao professor Egas Moniz pelo seu trabalho no campo da angiografia cerebral e lobotomia, prémio que lhe seria atribuído no ano seguinte.

Outra abordagem inovadora do Hospital Júlio de Matos consistia na maior liberdade dada aos doentes, permitindo a alguns deles circular no exterior do Hospital. *“O conjunto de construções que formam o Hospital oferece o agradável aspecto duma pequena e risonha vila, cujo arranjo e disposição foram concebidos de forma a transparecer a imagem de repouso e tranquilidade indispensáveis ao espírito daqueles que por aqui se acolhem. (...) São as cores róseas dos pavilhões combinadas com a vivacidade circunjacente de logradouros; (...) é o frondoso parque e as grandes extensões ajardinadas, de linhas simples mas graciosas, onde não faltam nem flores nem a verdura da relva e sombra de ramosas copas, proporcionando ao corpo um pouco de frescura e bem-estar e ao ouvido as alegres sinfonias da passarada.”* ^[23]

3.2 Descrição do Edifício

O edifício em estudo - Pavilhão 24A, encontra-se estruturalmente ligado a outros dois edifícios: O Pavilhão 24 (pertencente ao Instituto Nacional da Farmácia e do Medicamento, INFARMED) e o Pavilhão 24B (também pertencente ao CHPL), que contém os serviços de Análises Clínicas e Radiologia, localizando-se este último entre os outros edifícios.



Figura 33: Entrada principal do Pavilhão 24A
(Fonte: Autor, 2016)

Em planta, apresenta a forma de “H” e é composto por cave, rés-do-chão e primeiro andar. Também usufrui de um logradouro acessível pelo interior do piso térreo. No rés-do-chão funciona o Serviço de Estabilização e Tratamento de Agudos (SETA) e o Serviço de Neuropsiquiatria e Demências (NPD), enquanto no primeiro andar funciona o Serviço de Psiquiatria Geral e Transcultural (PGT).

Apresentam-se de seguida alguns conceitos técnicos no domínio do ordenamento do território e do urbanismo³, conceitos esses que serão definidos e apresentados num quadro sinóptico referente ao Pavilhão 24A.

– Área de implantação do edifício (Ai)

Área de solo ocupada pelo edifício, isto é, contida num polígono fechado que compreende o perímetro exterior do contato do edifício com o solo e o perímetro exterior das paredes exteriores dos pisos em cave.

³ Conceitos estabelecidos pelo Decreto Regulamentar n.º9/2009 de 29 de maio com base no Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99 de 22 de setembro.

– Área de construção do edifício (Ac)

Somatório de todos os pisos, acima e abaixo da cota de soleira, com exclusão das áreas em sótão e em cave sem pé-direito regulamentar.

– Área bruta (Ab)

Superfície total do piso, medida pelo perímetro exterior das paredes exteriores.

– Área útil (Au)

Soma das áreas de todos os compartimentos medidas pelo perímetro interior das paredes.

– Altura da fachada (Hf)

Dimensão vertical da fachada, medida a partir da cota de soleira até à linha superior da cornija, beirado, platibanda ou guarda de terraço.

– Altura da edificação (H)

Dimensão vertical medida desde a cota de soleira até ao ponto mais alto do edifício, incluindo a cobertura e demais volumes edificados nela existentes, mas excluindo chaminés e elementos acessórios e decorativos.

Área de implantação do edifício (Ai)	m ²	1431,13
Área de construção do edifício (Ac)	m ²	4215,73
Área bruta (Ab)		
Cave	m ²	1401,00
Piso 0	m ²	1413,31
Piso 1	m ²	1401,42
Área útil (Au)		
Cave	m ²	889,65
Piso 0	m ²	1080,98
Piso 1	m ²	1090,79
Altura da fachada (Hf)	m	12
Altura da edificação (H)	m	16,5

Tabela 1: Quadro sinóptico

Como características construtivas, o edifício apresenta paredes autoportantes de alvenaria de pedra, tanto ao nível da cave como dos restantes pisos. O pavimento é constituído por barrotes de madeira que descarregam diretamente sobre as paredes, assim como uma camada de argamassa que serve de base para o assentamento do soalho.

A fachada apresenta-nos o soco, cantaria e também o friso entre os pisos em lioz. O lioz é um calcário de cor geralmente bege formado há 96 milhões de anos num ambiente marítimo pouco profundo. Apresenta diversas aplicações em Portugal como rocha ornamental em diversos monumentos, sendo igualmente muito utilizado na construção de elementos estruturais como colunas, cantarias, cornijas, padieiras e ombreiras.

A cobertura é inclinada e revestida a telha cerâmica, apresentando uma cornija em lioz e tubos de queda em PVC para realizar o escoamento das águas pluviais.

O interior do edifício caracteriza-se por ter o pavimento revestido por mosaico. As instalações sanitárias apresentam revestimento cerâmico nas paredes, enquanto as restantes divisões e corredores apresentam paredes com acabamento de tinta areada até cerca de 2 metros de altura e acabamento liso na restante parede e teto, compreendendo também uma régua de proteção de madeira, pintada, aproximadamente a 80 cm do chão (figura 34). A caixilharia e as janelas de ambos os pisos, que originalmente eram de madeira, foram recentemente substituídas por PVC. O piso 1 contém ainda a rede de abastecimento de água (em aço galvanizado revestido a lã de rocha) no exterior da parede e junto ao tecto, em todas as divisões.



Figura 34: Vista de um corredor localizado no piso 0
(Fonte: Autor, 2016)

Existe também um elevador de uso exclusivo para os responsáveis dos serviços do edifício, em torno do qual se localizam as escadas de madeira envernizadas de acesso ao piso 1, com guarda metálica, pintada de branco, junto à bomba (espaço vazio existente entre os lanços de escada).



Figura 35: Escadas de acesso ao piso 1
(Fonte: Autor, 2016)

Em junho de 2016, durante a consulta dos arquivos do CHPL localizados na cave do Pavilhão 16A, foi possível recolher um documento (intitulado “Elementos necessários ao Estudo do Projecto das Produções Centrais e Distribuições Gerais a fazer na exploração do Novo Manicómio de Lisboa”) com diversas informações da época. Entre outros, este contém dados relativos ao número de doentes e restante pessoal nos edifícios do atual CHPL. À data de junho de 2016, o piso térreo do Pavilhão 24A tinha 34 pacientes e 21 profissionais ao serviço, contrastando com os 40 pacientes e 6 profissionais registados na época.

EDIFÍCIOS										CONSUMOS PREVISTOS										DIÁMETROS DAS TUBAGENS NOS PAVILHÕES												
DENOMINAÇÃO	COTA DO ELEVADOR			NÚMERO DE HABITANTES						AQUECIMENTO		ÁGUAS QUENTES					ÁGUAS FRIAS A CONSUMIR EM 6 HORAS		VAPOR		GÁS		AQUECIMENTO		ÁGUA QUENTE		ÁGUA		VAPOR		GÁS	
	CAV. C/100	REZ. C/100	ET. ARRAB.	CAV. PAVILH.	RESIDUOS	COZINHA	LAVABOS	TOILETAS	TOTAL	CALORIAS/HORA	TEMPER. INICIAL	TEMPER. FINAL	H7A/9 HORAS	H12A/3 HORAS	H15A/2 HORAS	H18A/2 HORAS	TEMPO RESTANTE	TOTAL DIÁRIO	APARELHAGEM A ABAITECER	TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.	
11	DIRECÇÃO-ADMINISTR.	83.80	86.45	91.61	5	10	20	-	14	50	150.000	750	1000	400	400	200	2000	10000		1/4	2	3	3	2 1/2	3/4	2 1/2	-	-	2			
12	RESIDENCIAIS	81.73	84.48	89.39	-	-	7	-	7	14	50.000		725	290	290	140	1450	2800		-	2	2	2	1 1/4	1/2	1 1/4	-	-	1			
13	"	84.97	86.82	90.74	-	-	7	-	7	14	40.000		1000	400	400	200	2000	2800		-	2	2	2	1 1/4	1/2	1 1/4	-	-	1			
14	"	82.27	84.58	-	-	-	18	-	18	17.000		900	360	360	180	1800	3600		-	3	1 1/2	1 1/2	1 1/4	1/2	1 1/4	-	-	1				
15	"	81.58	83.72	-	-	-	12	-	12	15.000		650	260	260	130	1300	2800		-	2	1 1/2	1 1/2	1 1/4	1/2	1 1/4	-	-	1				
16	PENITENCIARIAS	83.58	86.03	90.73	36	16	10	17	10	89	125.000		3500	1400	1400	700	7000	18000		-	4	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3/4	2 1/2	-	-	1			
16A	"	84.54	87.08	91.85	36	16	10	17	10	89	125.000		3500	1400	1400	700	7000	18000		-	4	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3/4	2 1/2	-	-	1			
17	INVALIDOS - PETICAI	80.16	82.56	87.31	18	33	6	-	20	77	97.000		3150	1360	1360	630	6300	14100		-	4	2 1/2	2 1/2	2	1/2	2 1/2	-	-	1			
17A	"	82.98	85.73	90.59	18	33	6	-	20	77	97.000		3150	1360	1360	630	6300	14100		-	4	2 1/2	2 1/2	2	1/2	2 1/2	-	-	1			
18	INFANTIL	79.28	81.43	86.68	-	19	6	10	4	39	72.000		2000	800	800	400	4000	7000		-	4	2 1/2	2 1/2	2	1/2	2	-	-	1			
18A	"	80.68	82.83	88.12	-	19	6	10	4	39	72.000		2000	800	800	400	4000	7000		-	4	2 1/2	2 1/2	2	1/2	2	-	-	1			
19	PETICAI	79.36	81.43	-	-	-	6	-	6	16.000		550	220	220	110	1100	2400		-	-	1	1	1 1/4	1/2	2	-	-	-				
19A	"	80.76	82.83	-	-	-	6	-	6	16.000		550	220	220	110	1100	2400		-	-	1	1	1 1/4	1/2	2	-	-	-				
20	BALNEARIO	80.68	82.68	-	-	-	-	-	-	40.000		800	300	300	100	1500	4000	TINIS DE DESINFECÇÃO	5	5	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1/2	2 1/2	1 1/2	3/4	1 1/2				
21	INFERMEIROS TRANSFERIDOS	78.09	80.32	85.59	-	50	10	56	10	126	230.000		3800	1520	1520	760	7600	25000		2	6	2 1/2	2 1/2	2	3/4	2 1/2	-	-	1 1/2			
21A	"	78.09	80.32	85.59	-	50	10	56	10	126	230.000		3800	1520	1520	760	7600	25000		2	6	2 1/2	2 1/2	2	3/4	2 1/2	-	-	1 1/2			
21B	"	80.32	80.32	87.60	-	50	10	56	10	126	230.000		3800	1520	1520	760	7600	25000		2	6	2 1/2	2 1/2	2	3/4	2 1/2	-	-	1 1/2			
21C	"	79.50	82.25	87.48	-	50	10	56	10	126	230.000		3800	1520	1520	760	7600	25000		2	6	2 1/2	2 1/2	2	3/4	2 1/2	-	-	1 1/2			
22	COZINHA	-	80.75	-	-	-	20	-	20	40.000		7600	3160	3160	1580	15800	10000	APARELHAGEM DA COZINHA	-	-	1 1/2	1 1/2	2	1/2	2 1/2	?	?	?				
23	FARMÁCIA	-	80.43	-	-	-	6	-	6	19.000		500	200	200	100	1000	2000		2	2	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1/2	2	3/4	3/4	1				
24	CINEMA PSQUIÁTRICA	79.36	81.86	87.08	-	40	6	42	6	94	169.000		6700	2680	2680	1340	13400	19600		-	12	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3/4	3	-	-	1 1/2			
24A	"	78.56	80.91	86.17	-	40	6	42	6	94	169.000		6700	2680	2680	1340	13400	19600		-	12	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3/4	3	-	-	1 1/2			
24B	LABORATÓRIO	-	-	-	-	15	-	-	15	28.000		750	60	60	30	300	3000		4	2	1	1	3/4	1/2	1 1/4	-	-	1				
25	MEDICINA LEGAL	78.68	80.73	-	-	15	6	-	21	45.000		700	280	280	140	1400	4000		-	2	1 1/2	1 1/2	1	1/2	2 1/2	-	-	1				
26	MICROSCÓPIOS INTERCOMUNICADOS	80.47	82.62	-	-	26	10	-	36	76.000		1400	560	560	280	2800	7600	AUTOCLAVE ETC.	-	4	2	2	2	3/4	3	1	3/4	1 1/4				
27	MEDICINA LEGAL	82.61	84.61	89.50	-	16	6	7	3	32	73.500		850	340	340	170	1700	6200		-	2	2	2	1 1/4	1/2	2 1/2	-	-	1			
28	TELI-AGITADOS	79.73	81.43	87.00	-	22	6	22	6	56	135.000		5000	2000	2000	1000	10000	11200		-	6	3	3	2	1/2	2 1/2	-	-	1 1/2			
29	TUBERCULOSIOS	79.81	81.89	-	-	34	10	-	44	169.000		1100	440	440	220	2200	8800	2 TINIS PARA DESINFECÇÃO	-	9	2	2	2	1/2	2 1/2	1	3/4	1 1/4				
30	AGITADOS-SEMI-AGITADOS	81.68	82.93	83.03	-	22	5	22	5	54	155.000		4200	1600	1600	840	8400	10800		-	8	3	3	1 1/2	3/4	2	-	-	1			
31	CENTRAL-LAVANDERIA	-	81.82	86.36	-	-	-	-	6	26	80.000		-	-	-	-	10000	50000	LAVANDERIA PARA USO PESSOAL	-	-	2	2	2 1/2	3/4	3	?	?	?			
32	CASA MORTUARIA	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	200	2000		-	-	-	-	-	1 1/2	-	-	-	-	-			
33	AGITADOS-TELI-AGITADOS	-	-	-	-	21	5	21	5	52	100.000		4700	1880	1880	940	9400	10400		-	10	3	3	2	3/4	2 1/2	-	-	1 1/2			
33A	"	-	-	-	-	21	5	21	5	52	100.000		4700	1880	1880	940	9400	10400		-	10	3	3	2	3/4	2 1/2	-	-	1 1/2			
34	DIFERENÇA-COMUNICADOS	-	-	-	-	13	3	-	-	16	25.000		600	240	240	120	1200	3200		-	1	1 1/2	1 1/2	1 1/4	1/2	2 1/2	1	3/4	3/4			
34A	"	-	-	-	-	13	3	-	-	16	25.000		600	240	240	120	1200	3200		-	1	1 1/2	1 1/2	1 1/4	1/2	2 1/2	1	3/4	3/4			

Figura 36: Elementos ao Estudo do Projecto na exploração do N. M. de Lisboa (Fonte: Arquivo CHPL, 2016)

As figuras seguintes compreendem as plantas do Pavilhão 24A (Cave, Piso 0, Piso 1 e Cobertura), assim como a designação e localização das diversas divisões que constituem o edifício.

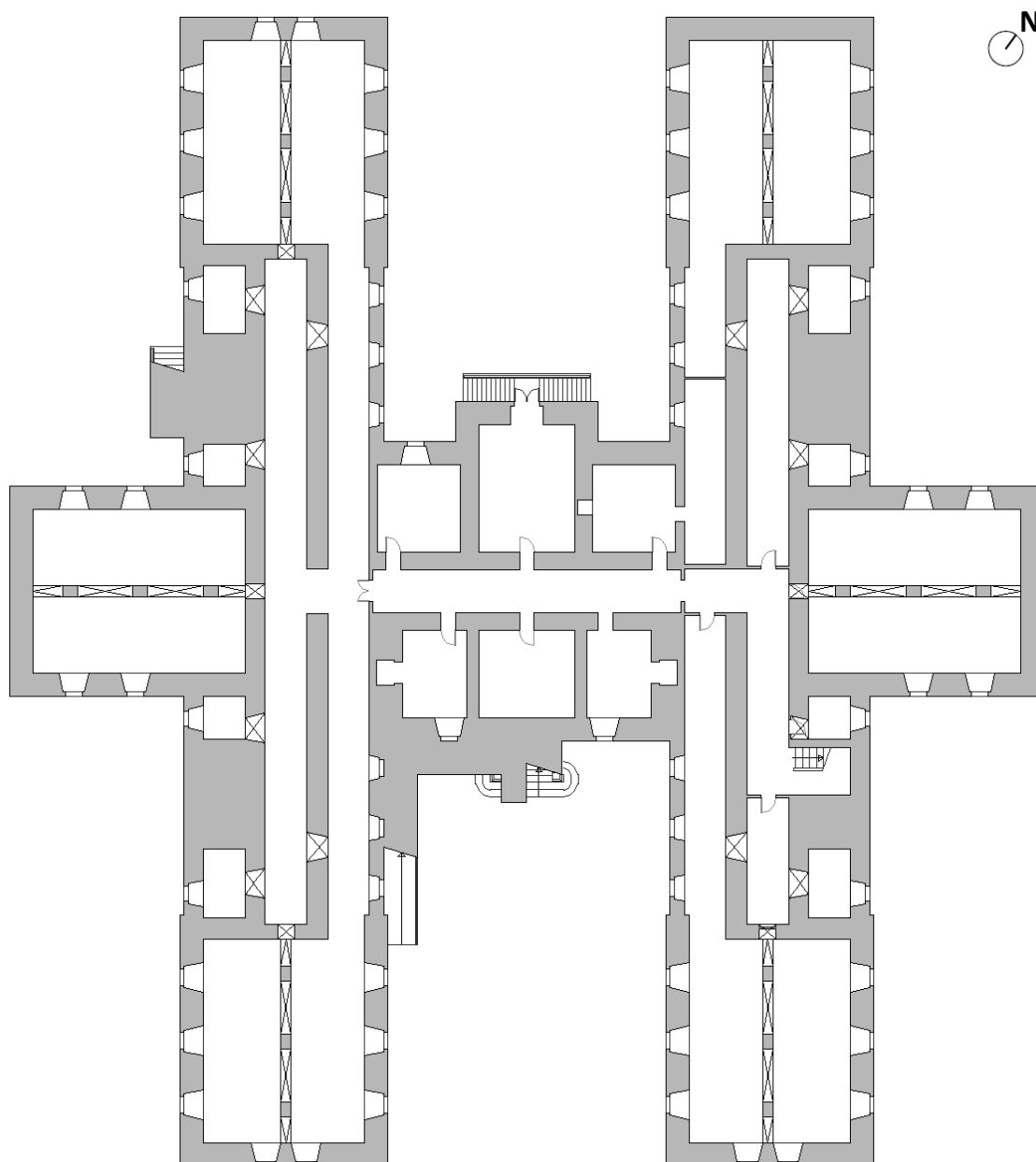


Figura 37: Planta da Cave

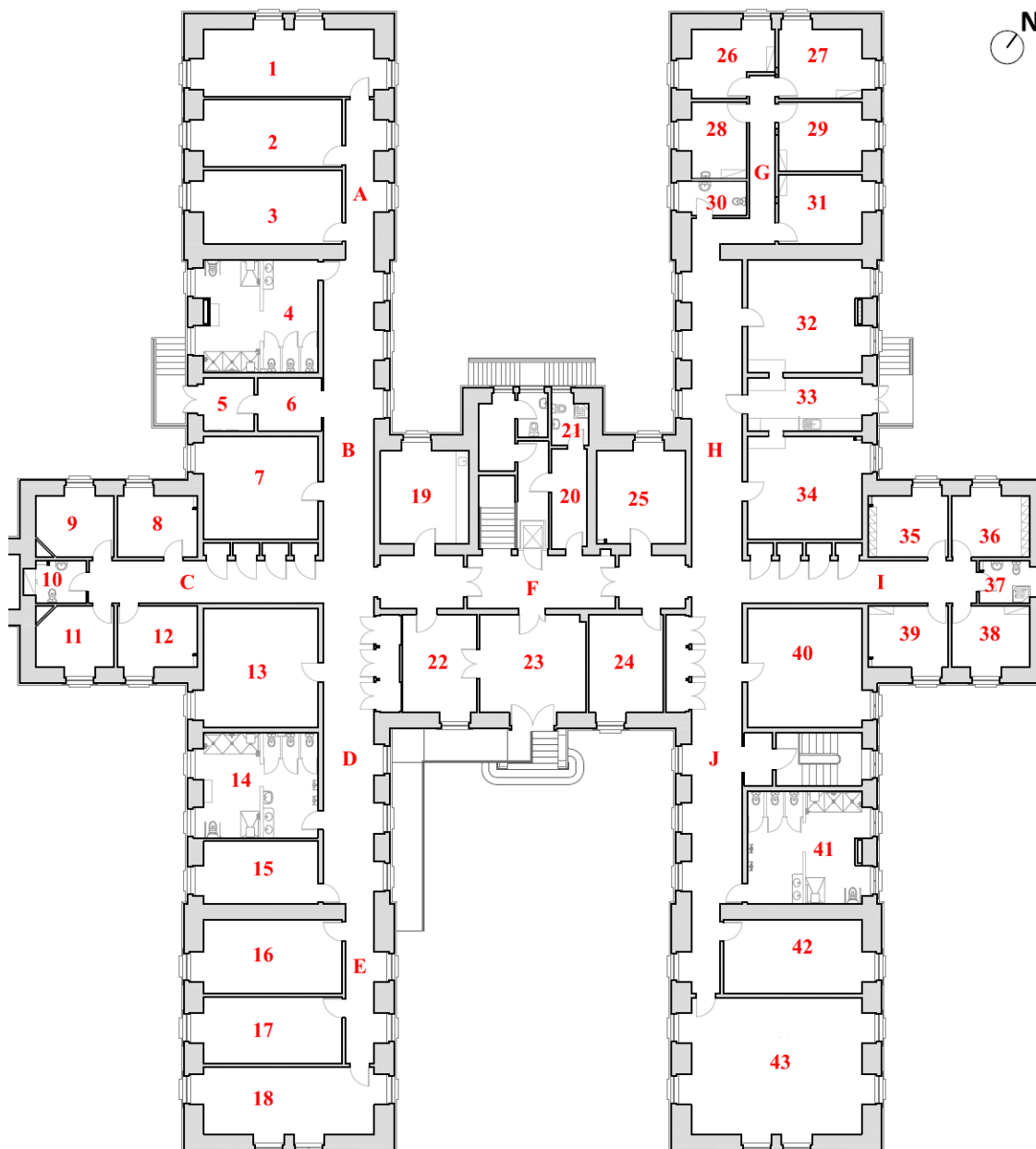


Figura 38: Planta do piso 0

1, 2, 3, 8, 9, 11, 12, 14 a 18, 24, 25, 40, 42, 43	Quartos
4, 14, 21, 30, 37, 41	Instalações Sanitárias
10, 20	Zonas diversas
7, 13, 19, 32, 34, 35, 36	Salas diversas
22, 26, 27, 28, 29, 31, 38, 39	Gabinetes diversos
33	Cozinha
5, 6, 23, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J	Hall e Corredores

Tabela 2: Identificação das divisões do piso 0

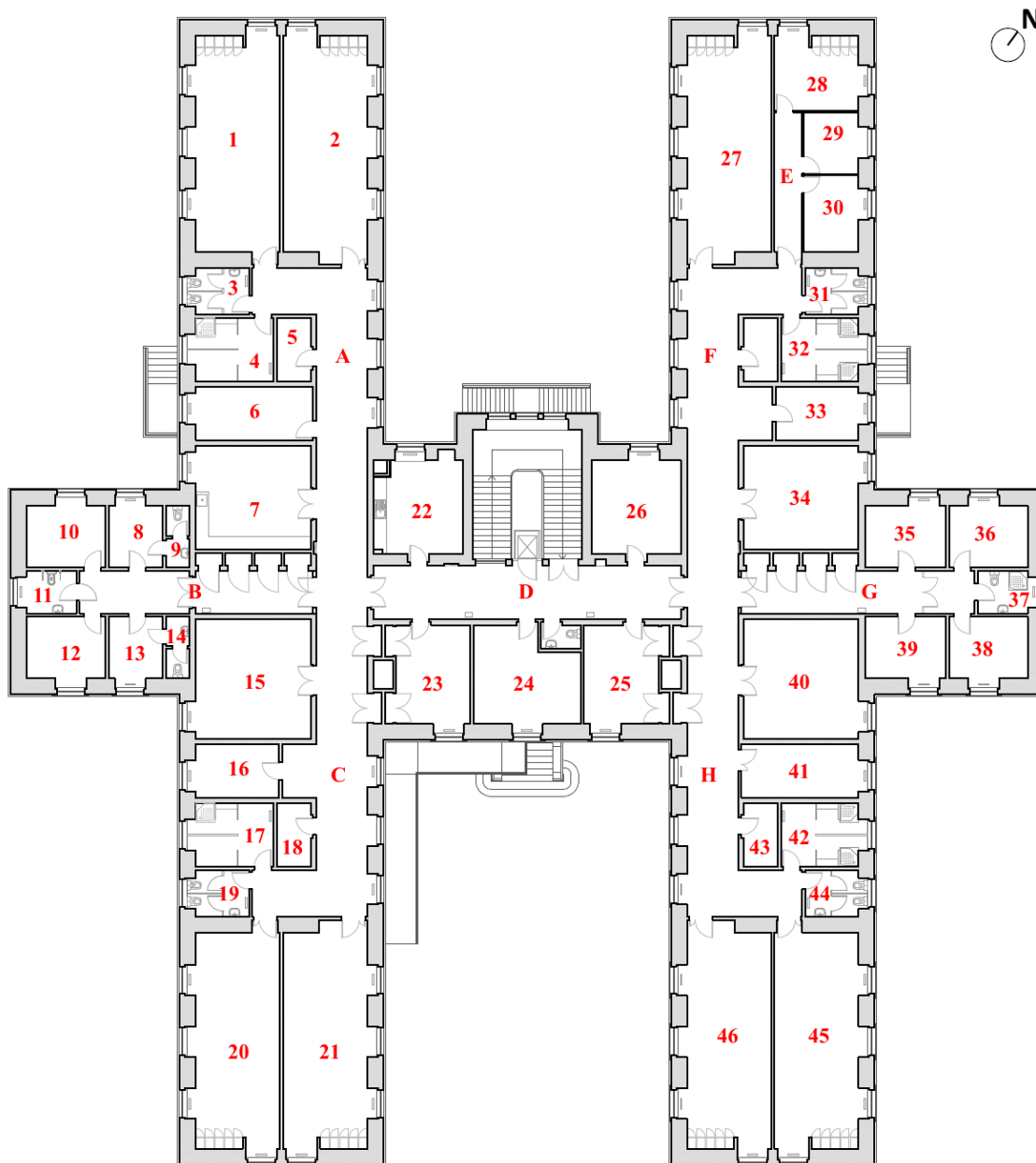


Figura 39: Planta do piso 1

1, 2, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 20, 21	Quartos
3, 4, 9, 11, 14, 17, 19, 31, 32, 37, 44	Instalações Sanitárias e Duches
18, 22, 33	Zonas diversas
16, 24, 27, 41, 42, 43, 45, 46	Salas diversas
23, 25, 26, 28, 29, 30, 35, 36, 38, 39, 40	Gabinetes
6, A, B, C, D, E, F, G, H	Hall e Corredores

Tabela 3: Identificação das divisões do piso 1

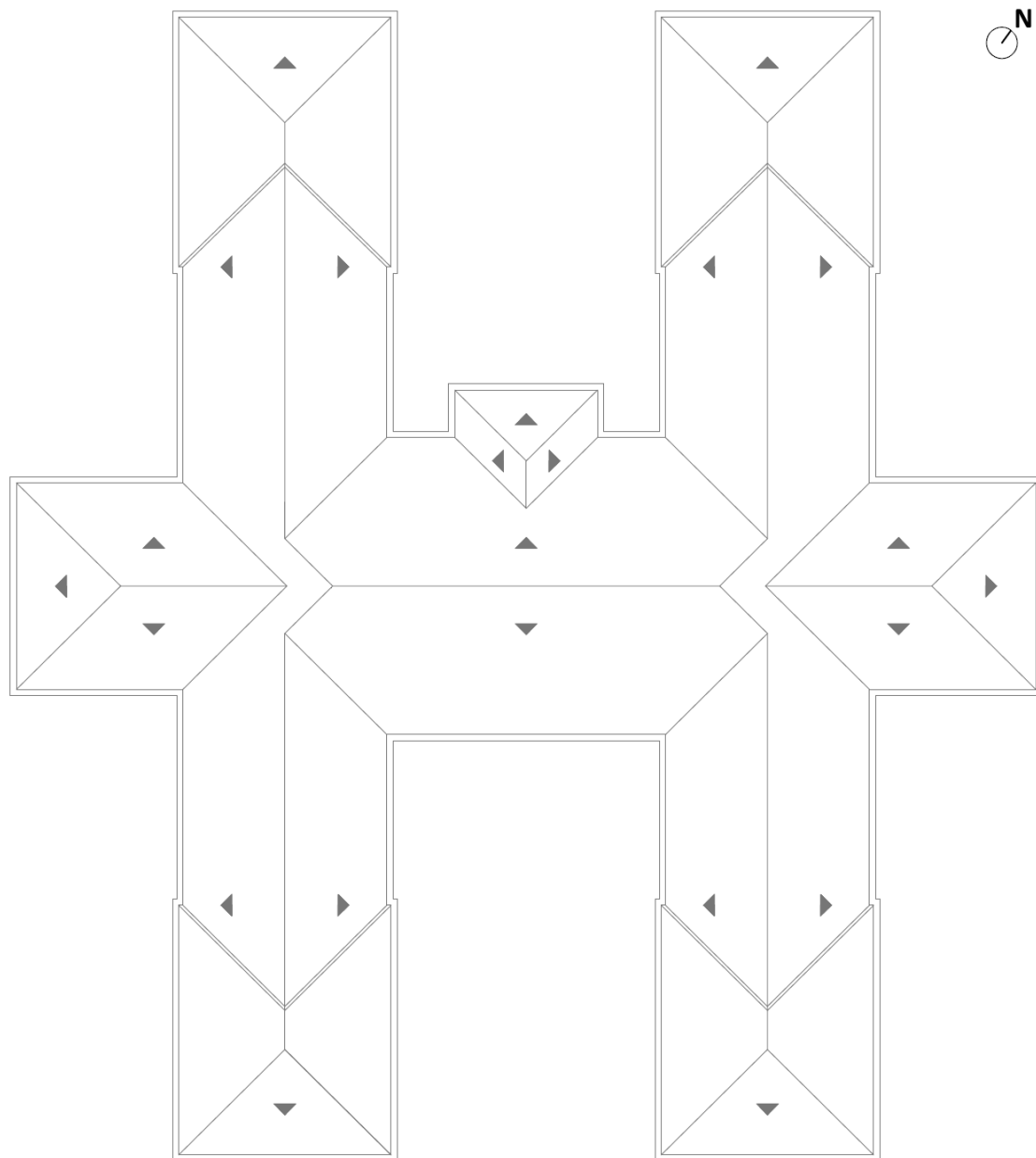


Figura 40: Planta da Cobertura

3.3 Intervenções antecedentes

Construído há aproximadamente 100 anos, o edifício apresenta-se com toda a sua superestrutura original, assim como todo o aspeto que tinha na sua época de construção, desde a cor da fachada até aos seus elementos constituintes.

Existe pouca informação documentada sobre intervenções antecedentes do Pavilhão 24A. Contudo, é visível a ocorrência de diversas intervenções pontuais no piso 0, nomeadamente na rede de abastecimento de água, rede elétrica, canalização e também a nível da caixilharia das janelas, intervenção que foi realizada há menos de 10 anos e onde foi substituída a caixilharia de madeira por caixilharia em PVC, permitindo uma maior longevidade e melhoria do isolamento térmico e acústico do edifício.

3.4 Estado atual e necessidade de intervenção

O edifício apresenta um grau de deterioração ligeiro a médio, tanto a nível exterior como interior, muito devido à ausência de manutenção.

A nível da envolvente exterior destaca-se a fissuração generalizada do revestimento, assim como a existência de manchas sobre o lioz, tanto ao nível térreo como na cornija, igualmente afetada por problemas resultantes de humidade de precipitação.

A nível do interior do edifício destacam-se anomalias existentes na rede de abastecimento de água e também nas paredes, quer seja perda de aderência a vários níveis (descolamento, empolamento e destacamento) quer seja manchas de humidade provenientes da humidade de precipitação, condensação, higroscopicidade ou causas fortuitas.

A área do edifício a intervir engloba o corredor central e as alas superiores dos pisos 0 e 1, tanto ao nível de envolvente exterior como interior, identificadas nas figuras 41 e 42.

Fazem ainda parte do edifício, encontrando-se igualmente degradadas, a Cave e Cobertura também focados no presente relatório, embora não sejam alvo de reabilitação.

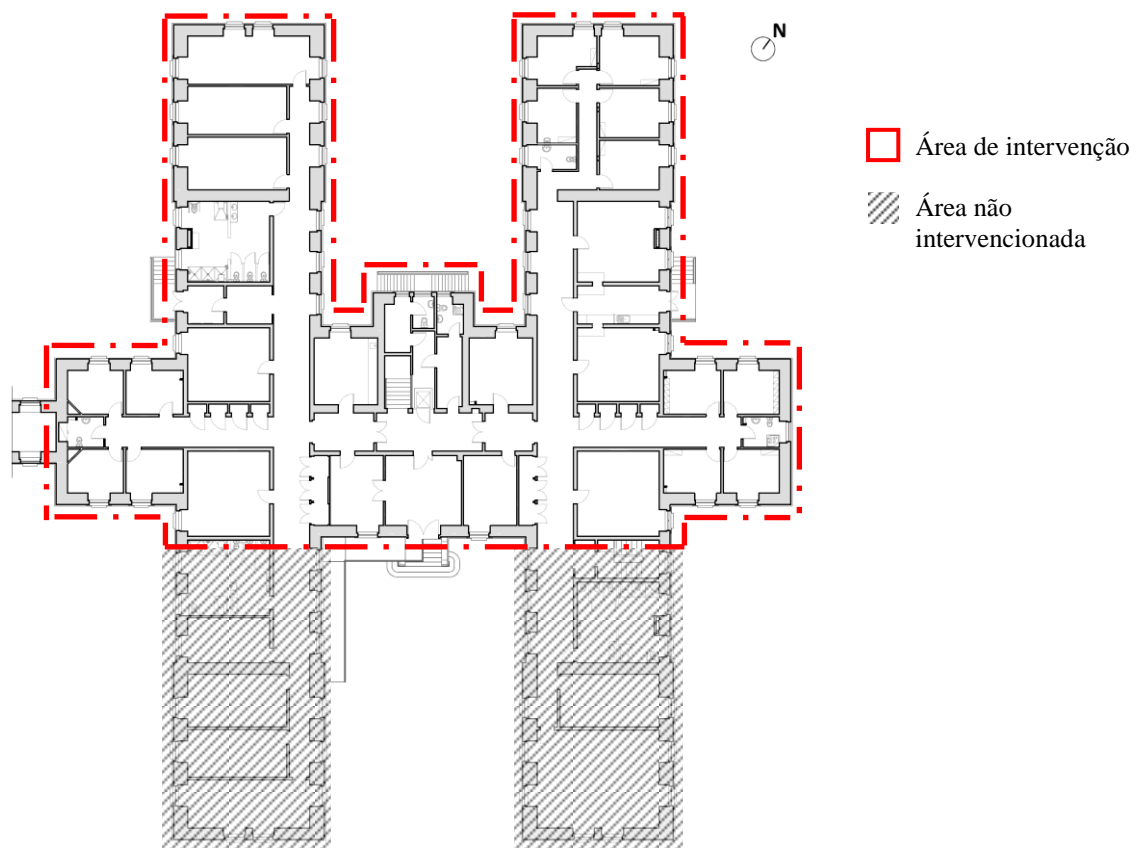


Figura 41: Área de intervenção no piso 0
(Fonte: Autor, 2016)

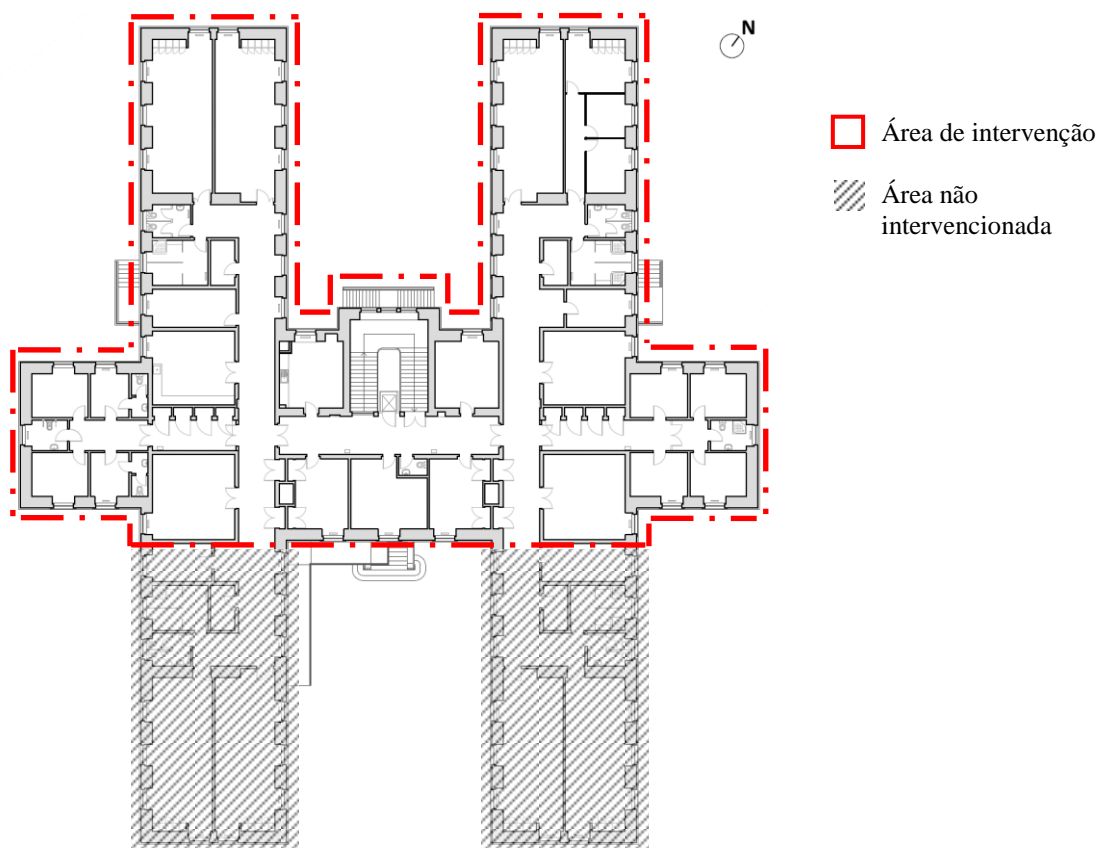


Figura 42: Área de intervenção no piso 1
(Fonte: Autor, 2016)

4. CARACTERIZAÇÃO DAS PATOLOGIAS DO PAVILHÃO 24A

Numa primeira fase, a fim de caracterizar as patologias do edifício, foram realizadas visitas ao local que permitiram fazer um registo escrito e fotográfico das patologias identificadas.

Posteriormente seguiu-se um período de análise e classificação dessas mesmas patologias, de acordo com o seu grau de gravidade, e posterior elaboração da ficha de inspeção⁴ do edifício. Esta ficha, juntamente com o levantamento fotográfico, permitiram compor a Ficha de Inspeção do Pavilhão 24A (Anexo III) que contém o diagnóstico e descrição de todas as patologias presentes no edifício.

4.1 Patologias Exteriores

4.1.1 Biodeterioração e Colonização Biológica

A fachada do edifício apresenta-nos lioz no soco e no friso entre os pisos, como se pode observar na figura 43.



Figura 43: Utilização do lioz na fachada do Pavilhão 24A
(Fonte: Autor, 2016)

⁴ Método desenvolvido pelo LNEC com base no Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis (MAEC), no âmbito da revisão do Regime de Arrendamento Urbano (RAU), que visa determinar de forma rigorosa e objetiva o estado de conservação dos edifícios mediante inspeções visuais ao local. Como contribuição direta para o MAEC temos os seguintes diplomas, que regem o RAU: Lei n.º 6/2006 de 27 de fevereiro, Decreto-Lei n.º 156/2006 e 161/2006 de 8 de agosto e Portaria n.º 1192-B/2006 de 3 de novembro.

Como anteriormente exposto, o processo de biodeterioração envolve vários microorganismos, tais como algas, musgos, fungos, líquenes, bactérias e plantas diversas. Esta patologia é visível um pouco por toda a fachada através de diversas manchas de cor maioritariamente preta e verde que o lioz apresenta (figura 44).



Figura 44: Manchas negras e colonização biológica sobre o lioz
(Fonte: Autor, 2016)

Devido à humidade, exposição solar ou porosidade do revestimento, os microorganismos produzem ácidos capazes de dissolver os carbonatos, sais constituintes do lioz, manchando-o e desintegrando-o. Porém, a falta de manutenção também contribui para a ocorrência desta patologia que se vai agravando ao longo do tempo.



Figura 45: Manchas negras e sujidade sobre o lioz
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 46: Manchas negras e sujidade sobre o lioz
(Fonte: Autor, 2016)

4.1.2 Escorrência em fachadas

Para além das padieiras e ombreiras, também encontramos lioz na cornija e no friso entre os dois pisos do edifício, como referido anteriormente. O friso encontra-se com acumulação de poeiras e manchas de sujidade que se devem à existência de caminhos preferenciais para as escorrências, muito devido a reduzida inclinação do peitoril (ou ausência dela), à inexistência de batentes laterais e de uma pingadeira devidamente dimensionada. Assim, verificam-se escorrências sob o vão das janelas (figura 47), sob o friso (figura 48) e sob a cornija.



Figura 47: Escorrência na fachada sob o peitoril
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 48: Escorrência na fachada sob o friso de lioz
(Fonte: Autor, 2016)

4.1.3 Fendilhação

Caracterizada como sendo uma abertura longitudinal que atravessa toda a espessura do reboco, torna-se por vezes complicado distingui-la de uma fissuração quando não se realiza nenhuma outra inspeção ao local, pois a nível visual são muito semelhantes. A fendilhação pode ser caracterizada ao nível de abertura, profundidade, comprimento, padrão e frequência.

O Pavilhão 24A apresenta inúmeros casos de fendilhação na sua fachada, sendo de uma forma geral fendilhação mapeada, isto é, fendilhação que se ramifica por toda a fachada, não seguindo nenhuma orientação evidente (figura 49).



Figura 49: Fendilhação mapeada na fachada do Pavilhão 24A
(Fonte: Autor, 2016)

Porém, existem outros casos em que a fendilhação se verifica maioritariamente segundo uma direção, como a figura 50, que apresenta fendilhação maioritariamente vertical.



Figura 50: Fendilhação vertical sob a faixa de lioz
(Fonte: Autor, 2016)

Na figura 51, a fendilhação é acompanhada de uma fratura vertical no peitoril de lioz, e tal pode-se dever à má execução do paramento, que com o passar dos anos levou a um excessivo carregamento sobre o lioz, levando à sua fratura.



Figura 51: Fendilhação vertical localizada no tardo do edifício
(Fonte: Autor, 2016)

4.1.4 Fissuração

Quando a abertura longitudinal afeta apenas a superfície do reboco ou acabamento, trata-se de uma fissura, e é muitas vezes consequência de uma deficiente aplicação dos revestimentos, associados maioritariamente a fenómenos dos materiais, tais como expansões ou retrações, ações térmicas ou ações de humidade. As figuras 52 e 53 mostram-nos fissuras localizadas na fachada.



Figura 52: Fissuração acentuada do revestimento da parede exterior
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 53: Fissuração do revestimento proveniente de uma infiltração
(Fonte: Autor, 2016)

A figura anterior (figura 53) mostra-nos um caso diferente. O revestimento apresenta-se fissurado e com diversas manchas de humidade. Esta zona da fachada localiza-se na Fachada Lateral Direita e está em contacto com a divisão n.º 31 do piso 1 (instalação sanitária), divisão essa que apresenta diversas manchas de humidade provenientes de infiltrações ou rotura de canalização. Sendo assim, a fissuração do revestimento pode-se dever a essas mesmas patologias.

4.1.5 Manchas de Humidade

As manchas de humidade visíveis no revestimento exterior resultam de infiltrações provenientes da cobertura ou de divisões com o qual estão em contacto, como instalações sanitárias. Assim, estas manchas podem-se dever à humidade de precipitação ou à humidade de condensação existente nas paredes interiores em contacto com a fachada.

As manchas de humidade resultantes da humidade de precipitação são visíveis sob a cornija ao longo de toda a fachada, e devem-se a infiltrações provenientes da cobertura, com destaque para as manchas de humidade localizadas no tardo do edifício, como é visível na figura 54.



Figura 54: Infiltração generalizada do revestimento sob a cornija do edifício
(Fonte: Autor, 2016)

A figura seguinte (figura 55) mostra-nos manchas de humidade localizadas também no tardo do edifício, ao nível do piso 1. O facto de se localizarem em zonas opostas (face à mesma fachada) e ao mesmo nível, deixa a ideia de que se resultam de infiltrações por parte da cobertura, ou então conseqüentes a uma fuga ou rotura de alguma canalização. Porém, não havendo nenhuma planta da rede de abastecimento de água predial, não é possível confirmar esta hipótese.



Figura 55: Manchas de humidade na fachada
(Fonte: Autor, 2016)

A mancha de humidade presente na figura 56 resulta da humidade de condensação existente nas divisões n.º 31 e 32 do piso 1 (instalações sanitárias). A zona em contacto com o exterior refere-se à zona dos chuveiros, e embora a mancha de humidade não se verifique ao nível do piso 1, pode resultar de uma infiltração na parede em contacto com esta zona.



Figura 56: Manchas de humidade proveniente de uma infiltração
(Fonte: Autor, 2016)

4.2 Patologias Interiores

O presente subcapítulo compreende a identificação de todas as patologias identificadas no interior do Pavilhão 24A, mais concretamente no piso térreo e piso 1. Serão apresentadas as plantas dos dois pisos (se aplicável) com a localização da patologia referente, e serão abordados os casos mais graves em cada piso.

4.2.1 Canalização

A canalização que se encontra disposta junto ao teto do piso 1 em todas as divisões corresponde à rede de abastecimento de água quente da rede predial e também dos radiadores existentes nas várias divisões. É fabricada em aço galvanizado, revestida por latão esmaltado com lã de rocha, sendo posteriormente pintada e funciona como isolamento térmico e acústico, reduzindo as perdas de calor e atenuando o ruído provocado pela água no interior das tubagens. A figura 57 seguinte representa as patologias de canalização em planta que serão analisadas de seguida.

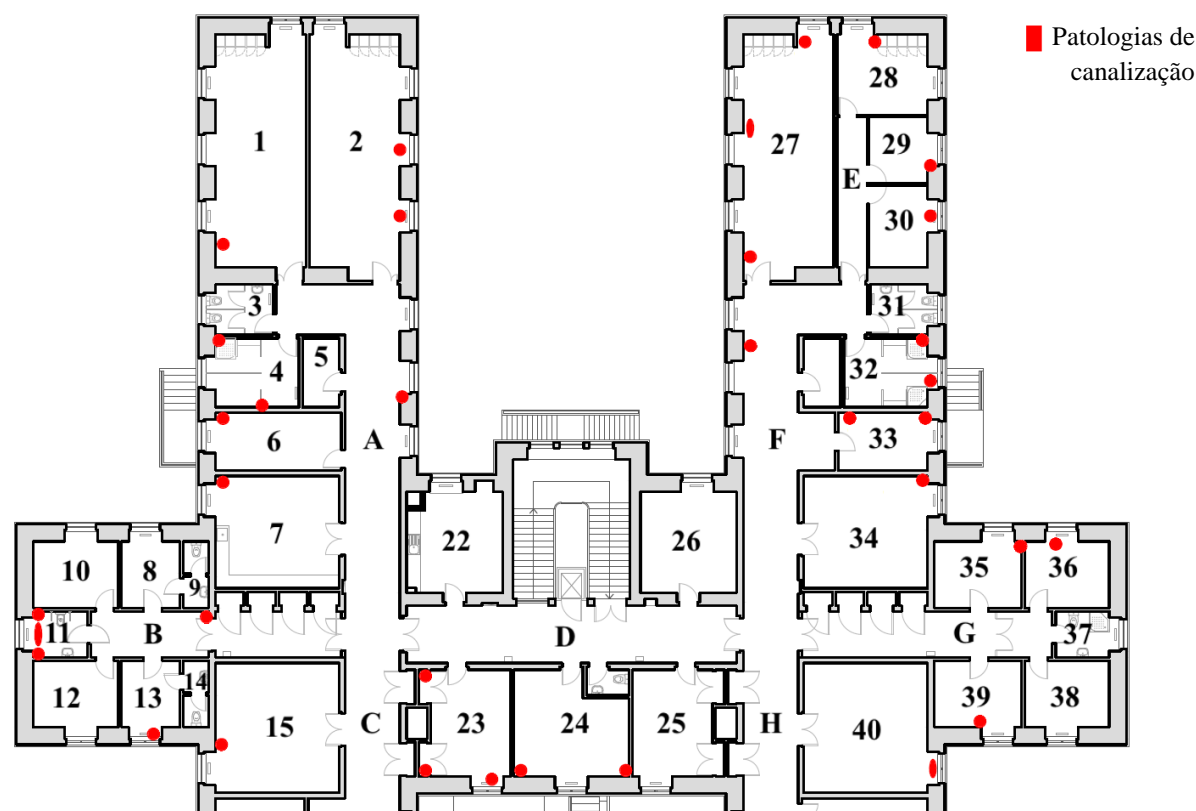


Figura 57: Identificação das patologias de canalização no piso 1

Podemos encontrar diversas anomalias na canalização deste edifício, tais como ausência do revestimento em certos troços, fissuras e deficiência de juntas.

A ausência do revestimento da canalização verifica-se na divisão n.º 11 (instalação sanitária) sob o vão da janela (figura 58). Desconhece-se a razão para este facto, mas poderá dever-se a problemas de humidade aqui existentes, fomentando infiltrações e comprometendo assim o isolamento térmico e acústico da canalização, como referido anteriormente.

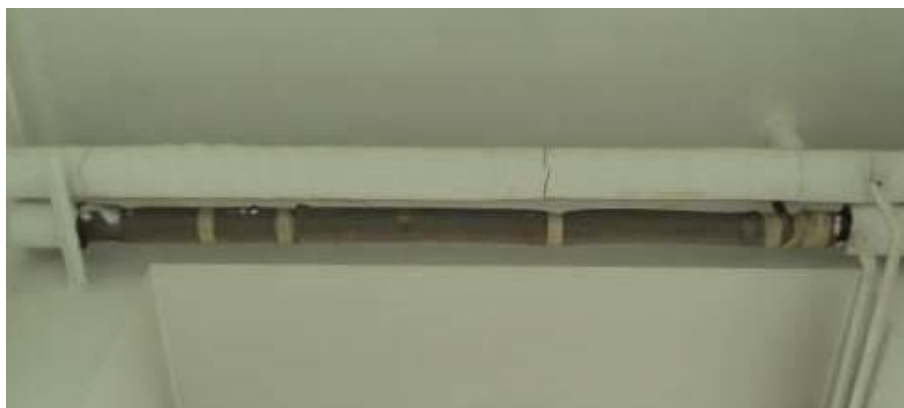


Figura 58: Ausência do revestimento da canalização
(Fonte: Autor, 2016)

As fissuras existentes no revestimento da canalização verificam-se um pouco por todas as divisões. Estas encontram-se ao longo de todo o revestimento, com maior destaque na zona de ramificação ou juntas e em zonas de apoio da rede de abastecimento de água à parede, como se pode observar nas figuras 59 e 60, respetivamente.

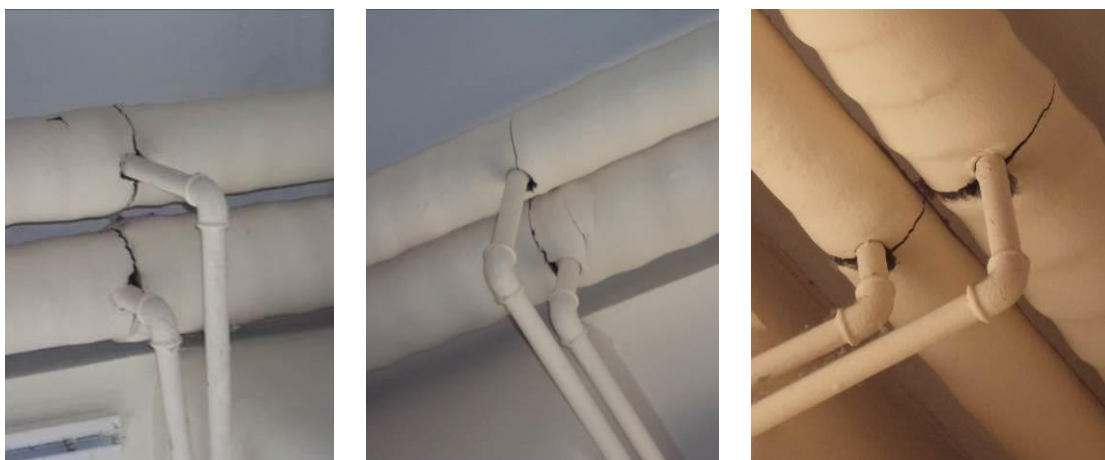


Figura 59: Fissuração do revestimento da canalização
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 60: Fissuração do revestimento da canalização em zonas de apoio
(Fonte: Autor, 2016)

Independentemente da anomalia verificada nas canalizações, estas podem comprometer o correto funcionamento da rede de abastecimento de água, pois em caso de rotura, poderão existir infiltrações e danos maiores, pelo que se deve proceder à sua total substituição.

4.2.2 Destacamento do revestimento

Tal como o descolamento e o empolamento do revestimento, o destacamento do revestimento é uma das fases da perda de aderência entre o reboco e o suporte. A figura 66 apresenta a localização desta patologia no piso 0.

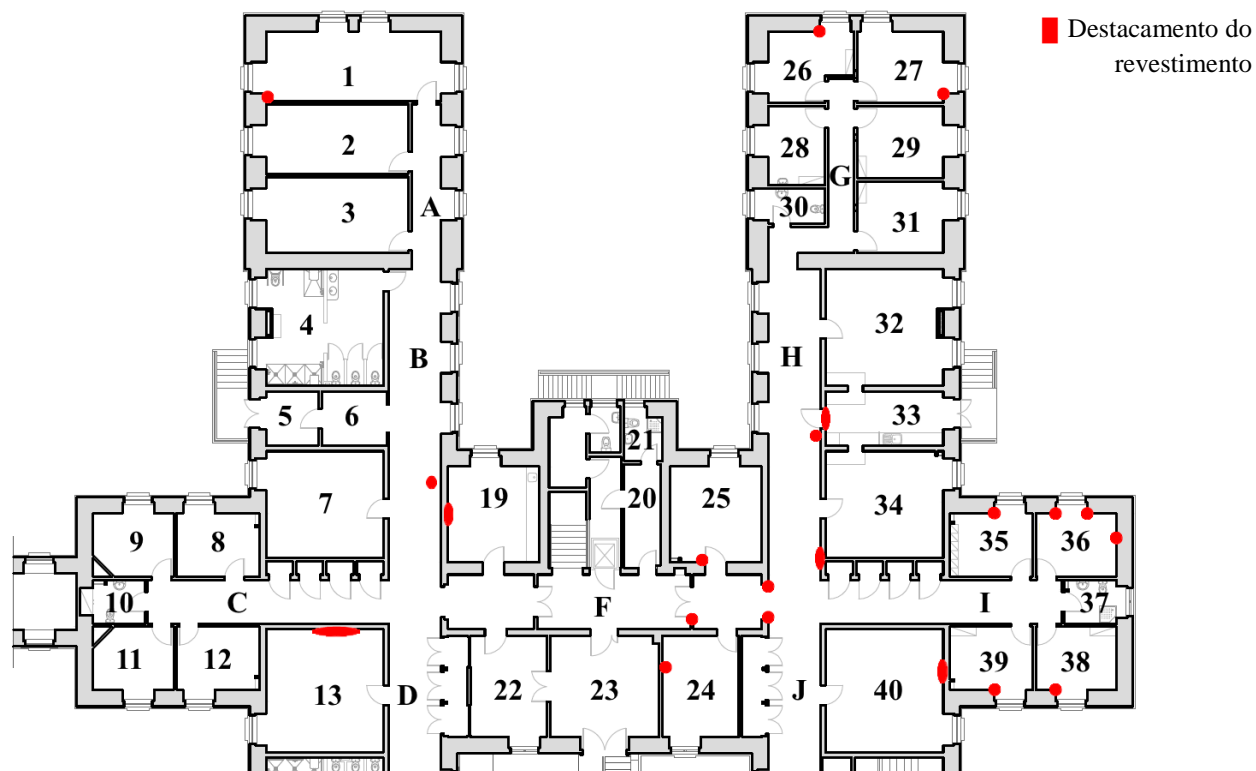


Figura 61: Identificação dos destacamentos do revestimento no piso 0

A ala direita do corredor central é aquela que se encontra mais afetada por esta patologia, verificando-se o destacamento do reboco em vários pontos singulares em zonas inferiores da parede em contacto com objetos que se encontram nas divisões, como secretárias e cadeiras. Os sucessivos impactos dos objetos na parede fazem com que esta acabe por apresentar roturas na superfície e vá permitindo o seu destacamento (figura 62).



Figura 62: Destacamento acentuado do reboco na parede
(Fonte: Autor, 2016)

Também em certas divisões é visível o desgaste no revestimento segundo faixas horizontais, resultantes da colisão das camas dos pacientes devido à falta de proteção dos discos destas, bem como à ausência de réguas de proteção nas paredes (figura 63).



Figura 63: Destacamento do reboco devido a colisões
(Fonte: Autor, 2016)

No piso 1 as zonas mais afetadas são a ala esquerda do corredor central e também os quartos 1 e 2 no topo Norte. Os destacamentos aqui presentes devem-se maioritariamente a três fatores: Colisão de objetos (figura 65), embate de portas (figura 66) e fissuração existente (figura 67).

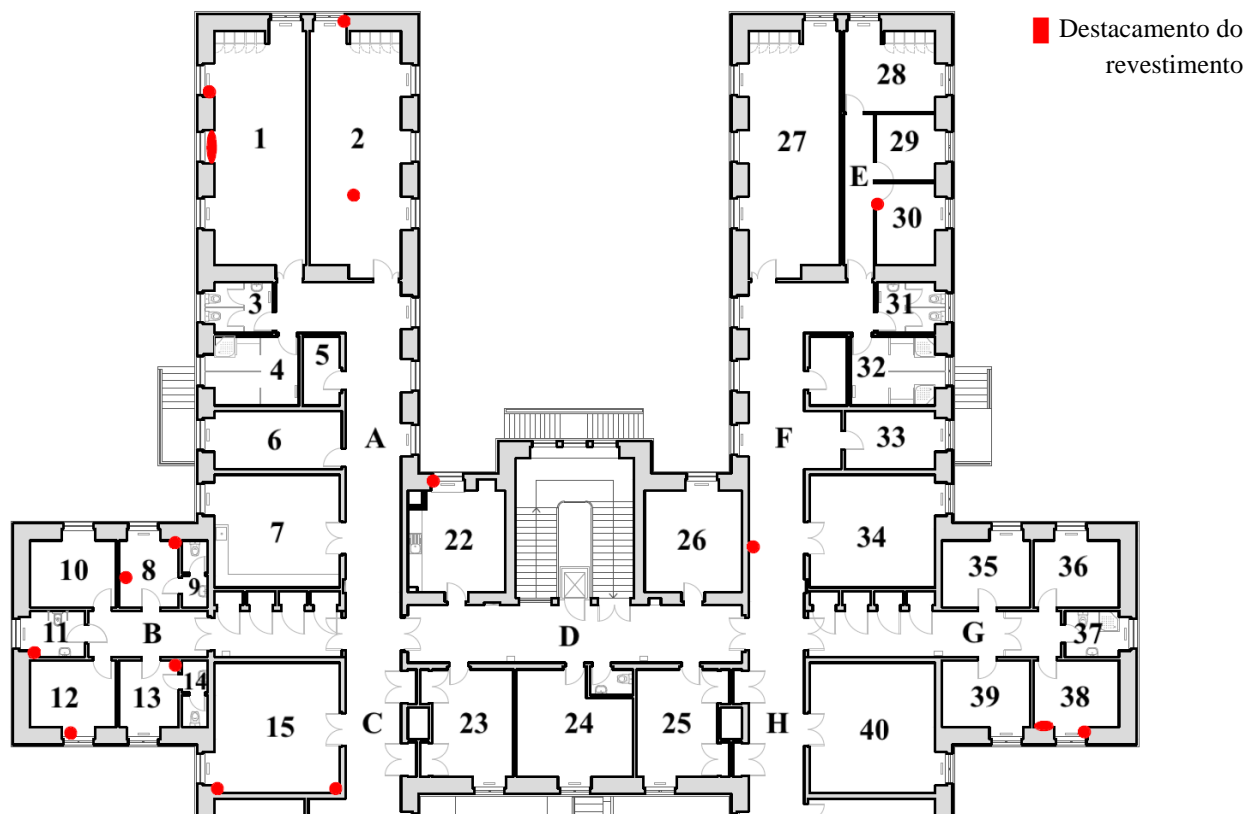


Figura 64: Identificação dos destacamentos do revestimento no piso 1



Figura 65: Destacamento do reboco na parede
(Fonte: Autor, 2016)

O destacamento do reboco visível na figura 66 resulta de uma fissura horizontal que se localiza junto à batente direita da porta da divisão n.º 14 (quarto). Muito provavelmente a fissura terá resultado da falta de coesão dos materiais que compõem a alvenaria das paredes. Com o passar do tempo e com a utilização constante da porta, o revestimento da parede acabou por quebrar, destacando-se e saindo por completo, deixando a parede no estado visível.



Figura 66: Destacamento do reboco junto à batente da porta
(Fonte: Autor, 2016)

Tal como na situação anterior, também encontramos destacamento do reboco resultante de fissuração. A figura 67 apresenta essa mesma situação, localizada no corredor direito da ala superior, com a designação F. Embora seja visível que a fissura não compreende apenas a superfície do revestimento, não é fácil identificar a origem desta patologia através de uma simples análise visual.



Figura 67: Destacamento do reboco no corredor resultante de fissuração
(Fonte: Autor, 2016)

4.2.3 Empolamento do revestimento

Situação de perda de aderência em que se verifica um aumento do volume do revestimento resultante da absorção de água ou vapor de água. A figura 68 apresenta a localização desta patologia no piso 0.

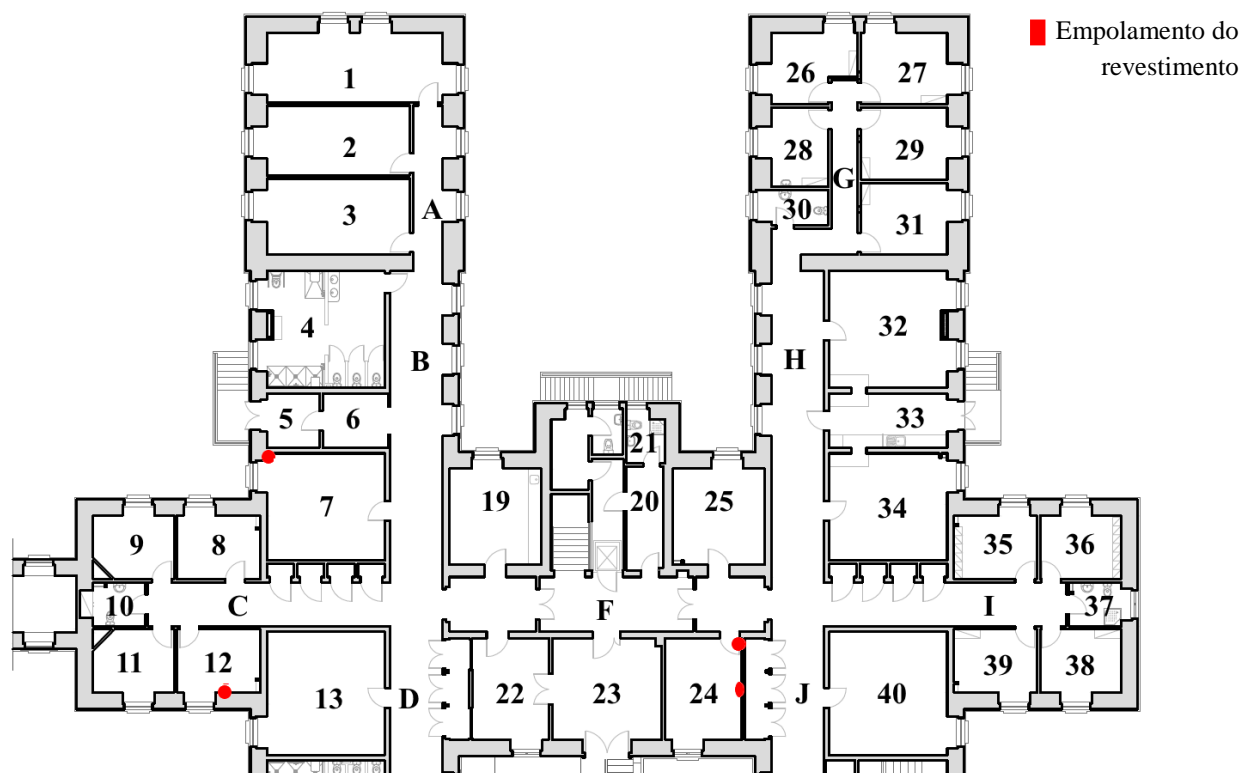


Figura 68: Identificação dos empolamentos do revestimento no piso 0

São poucos os casos resultantes desta patologia. Porém, destaca-se a divisão n.º 12 (quarto) no piso 0 e o corredor A no piso 1.

No piso 0, os empolamentos no revestimento da parede resultam da má execução do reboco e pintura, potenciado pela humidade proveniente de uma infiltração. É exemplo a figura 69 que representa uma deficiente reparação de uma mancha de humidade localizada na parede em contacto com o exterior, potenciando assim o empolamento do revestimento com o passar do tempo.



Figura 69: Empolamento do revestimento num quarto
(Fonte: Autor, 2016)

O corredor A do piso 1 apresenta-nos a situação mais gravosa de empolamentos no revestimento, onde também se verifica a presença de eflorescências e criptoflorescências.

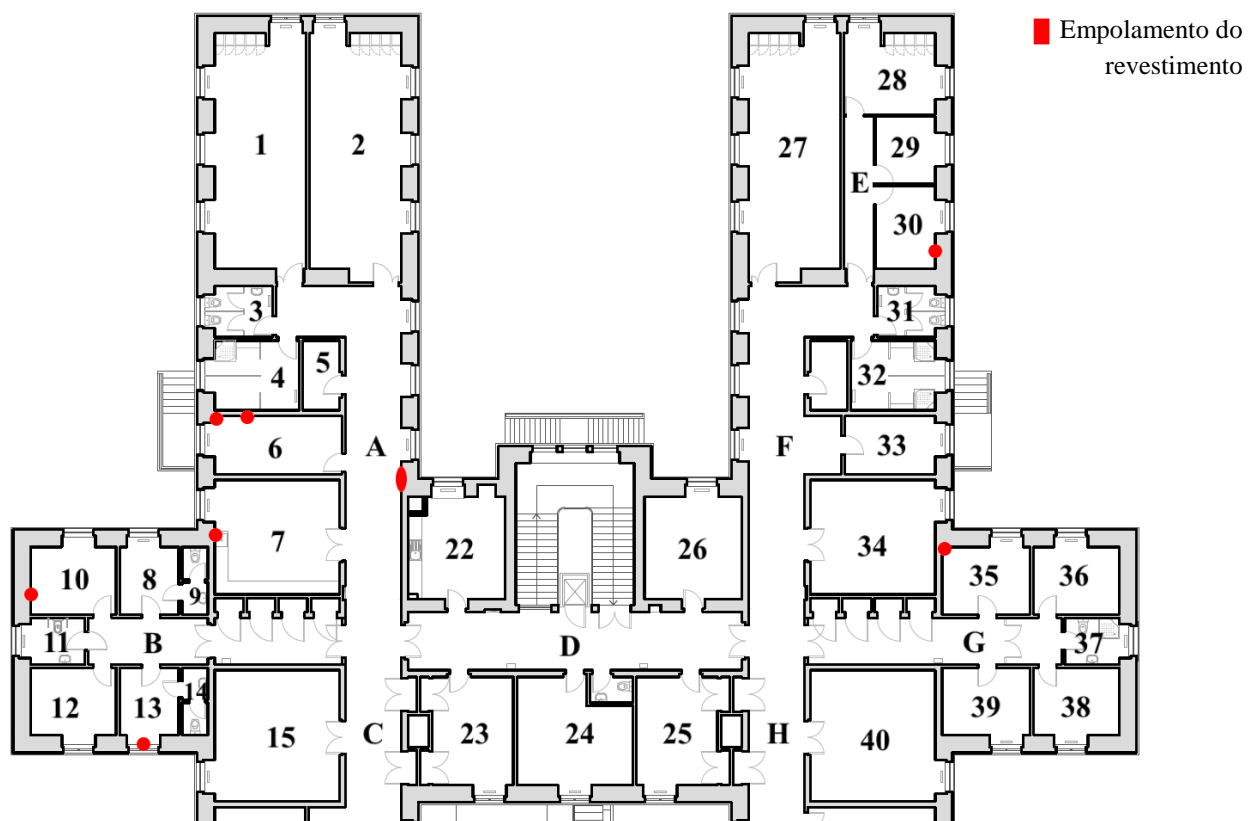


Figura 70: Identificação dos empolamentos do revestimento no piso 1

É visível a formação de sais na superfície do revestimento e também a sua acumulação no interior deste, com conseqüente dilatação e empolamento da camada de revestimento (figura 71).



Figura 71: Eflorescências e destacamento do revestimento da parede
(Fonte: Autor, 2016)

Embora não esteja em contacto com nenhuma instalação sanitária, também são visíveis na parede do corredor em causa diversas manchas de humidade, acompanhadas de eflorescências e criptoflorescências com posterior destacamento do revestimento, desconhecendo-se assim a principal causa para esta patologia (figura 72).



Figura 72: Eflorescências e criptoflorescências na parede, com destacamento
(Fonte: Autor, 2016)

4.2.4 Fissuração do revestimento

Toda a abertura longitudinal, curta ou com desenvolvimento discreto, que apenas afeta a parte superficial do reboco ou acabamento é considerada fissuração. A figura 73 apresenta a localização desta patologia no piso 0.



Figura 73: Identificação da fissuração do revestimento no piso 0

Esta patologia é a mais frequente no edifício, destacando-se as divisões n.º 19 (sala de enfermagem), n.º 29 (gabinete) e corredor A no piso 0. As divisões n.º 19 e 29 apresentam uma fissura ao longo de toda a parte superior da parede, tratando-se de uma fissura superficial (figuras 74 e 75, respetivamente). Porém, a fissura registada na figura 75 é mais acentuada e abrange uma área maior do revestimento da parede.



Figura 74: Fissura horizontal ao longo de toda a parte superior da parede (Fonte: Autor, 2016)



Figura 75: Fissura ao longo de toda a parede
(Fonte: Autor, 2016)

Embora não se trate de uma fissura estrutural, todo o revestimento do corredor A apresenta-se como documentado na figura seguinte (figura 76), localizando-se a fissura sob o vão das portas. Estas fissuras podem-se dever à não compatibilidade de materiais na execução das paredes divisórias, uma vez que algumas divisões foram posteriormente realizadas. A utilização de uma argamassa com ligante em excesso ou até mesmo a elevada espessura do revestimento pode também ter contribuído para esta patologia.



Figura 76: Fissuração do revestimento da parede do corredor
(Fonte: Autor, 2016)

As patologias de fissuração com maior destaque no piso 1 situam-se na divisão n.º 2 (quarto), n.º 28 (gabinete) e no corredor A.

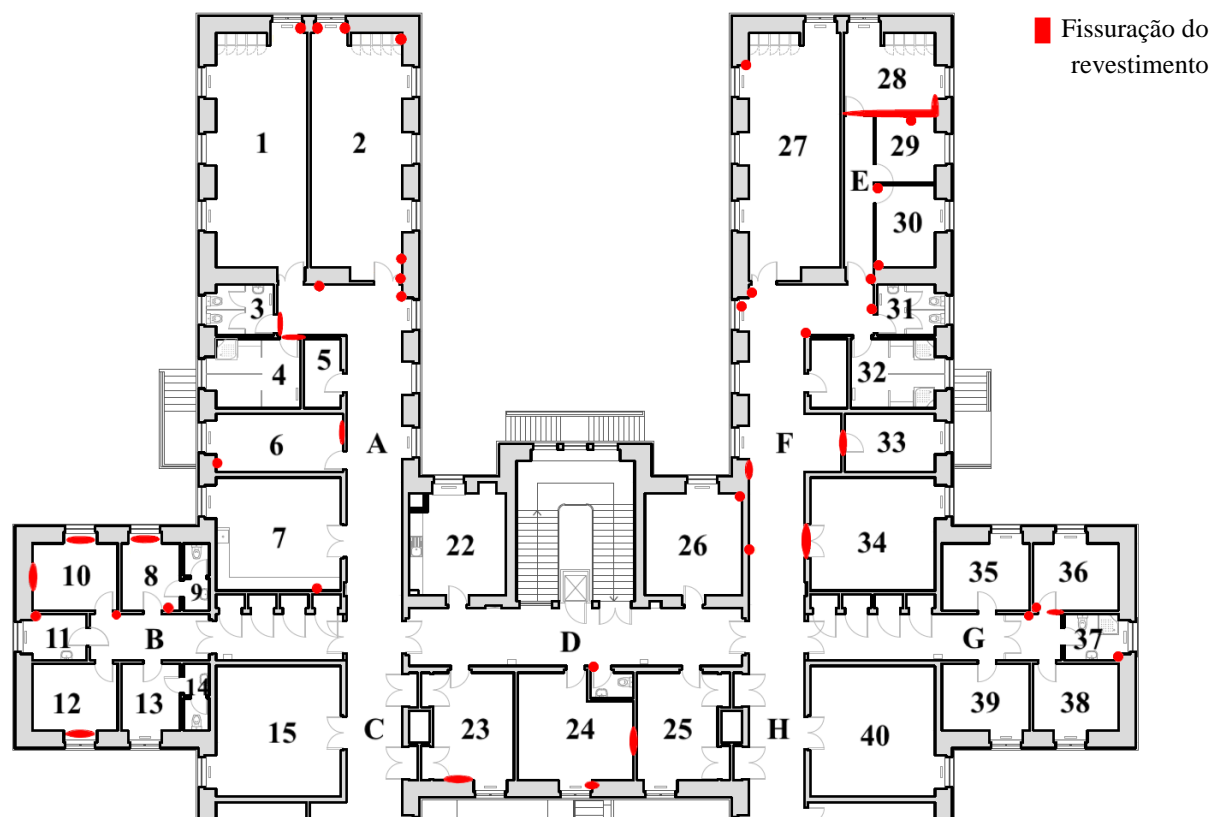


Figura 77: Identificação da fissuração do revestimento no piso 1

A divisão n.º 2 apresenta um caso relevante de fissuração do revestimento. Este situa-se junto à porta do quarto, acompanhando toda a parede em contato com a dobradiça da porta (figura 78).



Figura 78: Fissura vertical ao longo de toda a parede da divisão
(Fonte: Autor, 2016)

O revestimento da parede da divisão n.º 28 encontra-se igualmente fissurado (figura 79), tendo como possíveis causas as mesmas indicadas para o corredor A do piso 0 (incompatibilidade de materiais na execução das paredes divisórias, argamassa com ligante em excesso ou elevada espessura do revestimento).

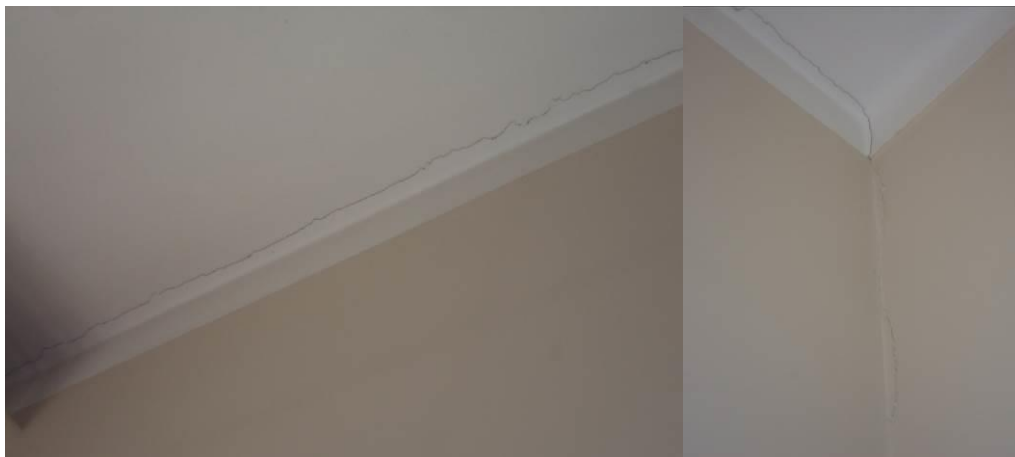


Figura 79: Fissuração do revestimento da parede do gabinete
(Fonte: Autor, 2016)

O corredor A também representa um dos casos de maior gravidade deste piso, onde é possível verificar fissuras na ligação entre o corredor e a parede do quarto (figura 80), assim como sobre o vão das portas que dão acesso às divisões n.º 3 e 4, respetivamente instalação sanitária e duche (figura 81).



Figura 80: Fissura localizada na parede do corredor
(Fonte: Autor, 2016)

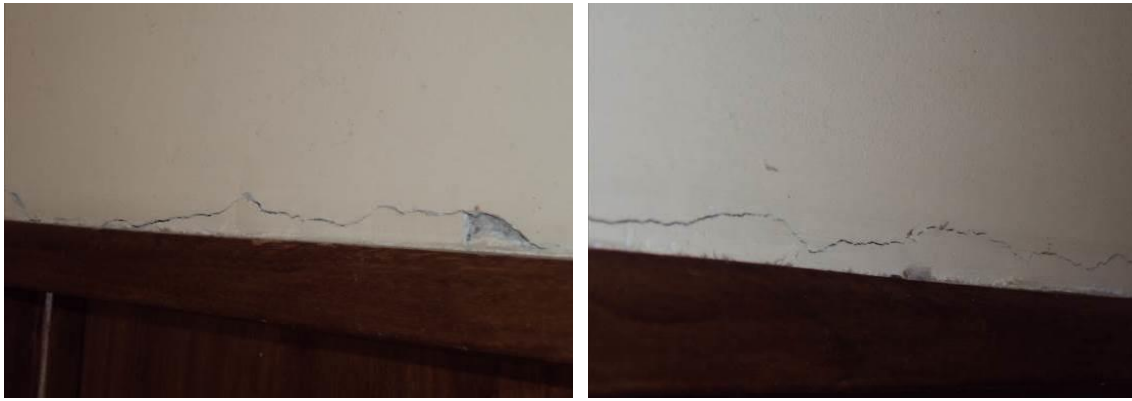


Figura 81: Fissuras ao longo de todo o vão das portas do corredor
(Fonte: Autor, 2016)

4.2.5 Manchas de Humidade

Embora pouco presentes no edifício, as manchas de humidade existentes manifestam-se maioritariamente sob a forma de humidade de precipitação, condensação e devidas a causas fortuitas. A figura 82 apresenta a localização desta patologia no piso 0 do Pavilhão 24A.

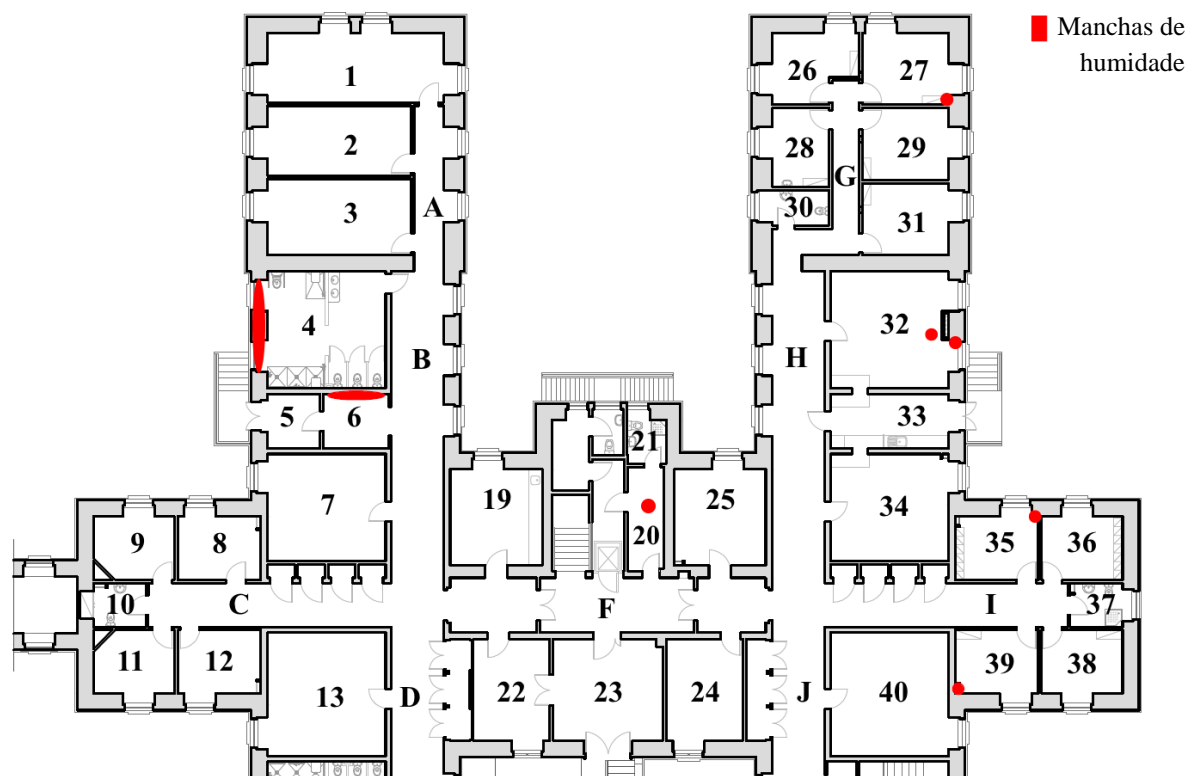


Figura 82: Identificação das manchas de humidade no piso 0

Destacam-se neste piso as divisões n.º 4, instalação sanitária (figuras 83 e 84), e as divisões n.º 27 e n.º 39, ambos gabinetes.

A instalação sanitária apresenta-se com manchas de sujidade e humidade sob a forma de bolor ao longo de toda a zona junto ao teto da parede em contato com o exterior. Não tendo ventilação adequada, o vapor de água aqui presente vai-se acumulando devido à maior variação de temperatura, acabando por se transformar em água quando atinge a saturação, manifestando-se sob a forma de manchas no revestimento.



Figura 83: Manchas de humidade, bolor e descolamento do revestimento
(Fonte: Autor, 2016)

A zona envolvente da caixilharia das janelas encontra-se em pior estado, com descolamento e destacamento da camada de acabamento.



Figura 84: Descolamento e destacamento do revestimento proveniente da humidade
(Fonte: Autor, 2016)

A mancha de humidade visível na figura 85 resulta do facto de esta parede (pertencente ao hall de acesso ao logradouro) ser contígua à instalação sanitária referida anteriormente. Esta mancha de humidade poderá ter sido originada por fugas na canalização existente no interior da parede, pois trata-se de uma zona por onde passa a canalização dos chuveiros.



Figura 85: Manchas de humidade e eflorescências no revestimento
(Fonte: Autor, 2016)

Os gabinetes n.º 27 e 39 apresentam manchas de humidade próximo do radiador. É possível confirmar que a respetiva rede de abastecimento de água se localiza junto ao rodapé, quer pelo interior, quer pelo exterior da parede, pelo que esta patologia se pode dever a uma possível fuga na canalização (figuras 86 e 87).



Figura 86: Mancha de humidade junto ao rodapé do gabinete n.º 27
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 87: Mancha de humidade junto ao rodapé do gabinete n.º 39
(Fonte: Autor, 2016)

No piso 1, os piores casos de humidade verificam-se nas divisões n.º 4 e n.º 37, ambas instalações sanitárias (figura 88).

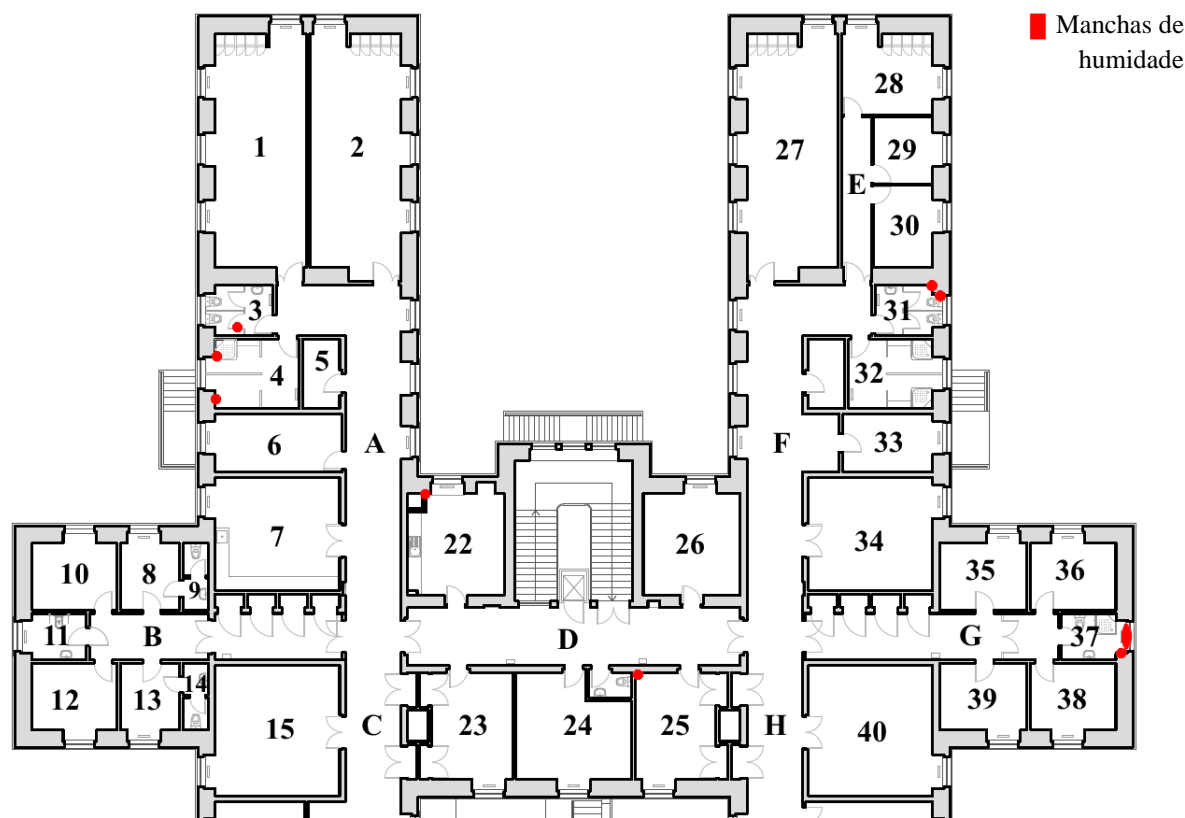


Figura 88: Identificação das manchas de humidade no piso 1

As causas desta patologia são as mesmas que as indicadas na instalação sanitária do piso 0. O facto de ambas as instalações sanitárias (n.º 4) se localizarem no mesmo local, em planta, em cada piso, faria supor que a causa das manchas de humidade do piso 0 pudessem resultar de alguma anomalia provocada no piso 1. Porém, esse facto não se confirma, pois as manchas de humidade presentes no piso 1 resultam da humidade de condensação presente nesta divisão (figuras 89 e 90).



Figura 89: Manchas de humidade na instalação sanitária n.º 4
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 90: Humidade e destacamento do revestimento na instalação sanitária n.º 4
(Fonte: Autor, 2016)

A situação verificada na figura anterior representa uma das causas da presença de humidade. É possível notar que o revestimento superior da parede junto à janela se apresenta descolado e com o reboco à vista, assim como também se nota a presença de empolamento e destacamento do revestimento do lado direito.

A instalação sanitária n.º 37 também se apresenta em mau estado. São visíveis manchas de humidade sob a janela, bolsas de ar e/ou água na zona envolvente da caixilharia e empolamento generalizado do revestimento (figura 91).



Figura 91: Manchas de humidade e empolamento na instalação sanitária n.º 37
(Fonte: Autor, 2016)

4.2.6 Oxidação dos elementos metálicos

O resultado da oxidação dos elementos metálicos é a formação de uma camada de óxido de ferro, geralmente castanho avermelhada, que vai progredindo com o tempo e também com a maior exposição do metal. Os elementos metálicos que se encontram oxidados são as tubagens da rede de abastecimento de água dos radiadores. Esta patologia verifica-se em ambos os pisos (figuras 92, 93 e 94).



Figura 92: Oxidação da tubagem do radiador na divisão n.º 11 do piso 0
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 93: Oxidação da tubagem do radiador na divisão n.º 30 do piso 0
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 94: Oxidação da tubagem do radiador no corredor A do piso 1
(Fonte: Autor, 2016)

4.2.7 Patologias Várias

Sob esta denominação foram incluídos casos pontuais de outras patologias do edifício, como presença de manchas de sujidade e azulejos partidos, identificados em ambos os pisos nas figuras 95 e 96.



Figura 95: Identificação das patologias várias no piso 0

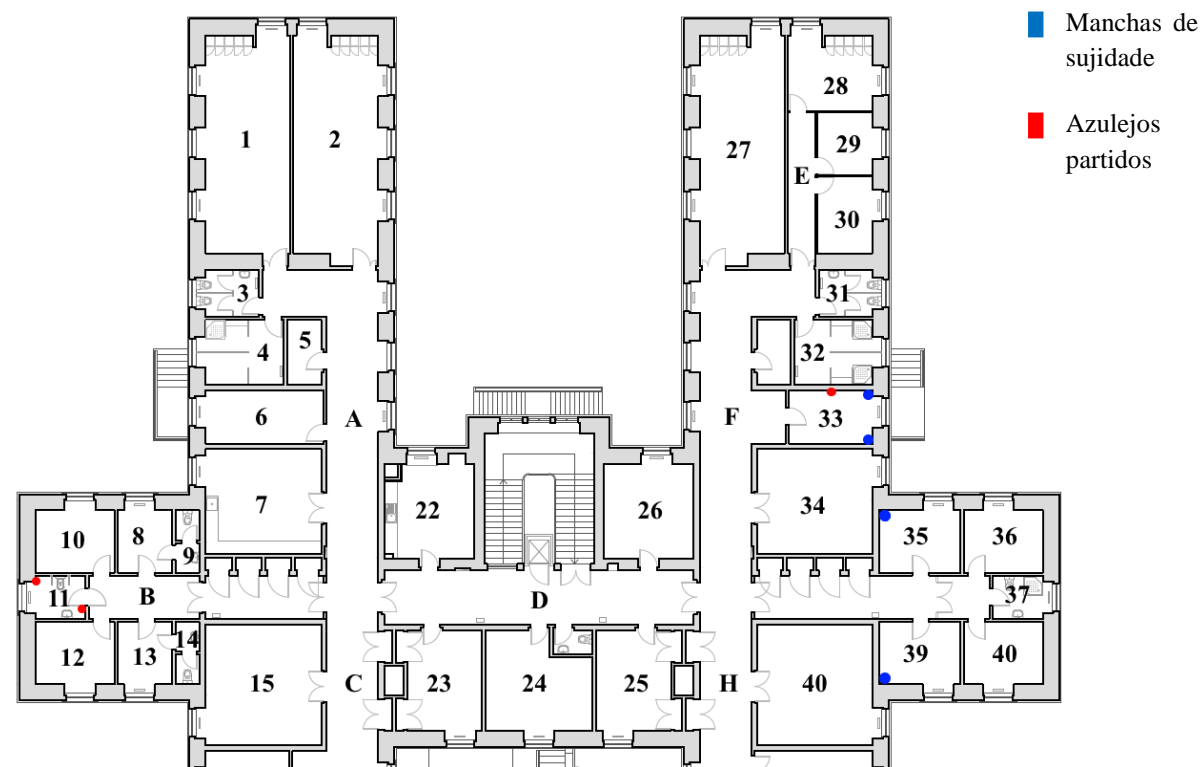


Figura 96: Identificação das patologias várias no piso 0

As manchas identificadas no piso 0 resultam de deficiente acabamento do revestimento, destacando-se a verificada na divisão n.º 13 - sala de estar (figura 97), enquanto no piso 1 resultam de fugas da canalização, como é visível na figura 99.



Figura 97: Manchas no revestimento da parede da divisão n.º 13 do piso 0
(Fonte: Autor, 2016)

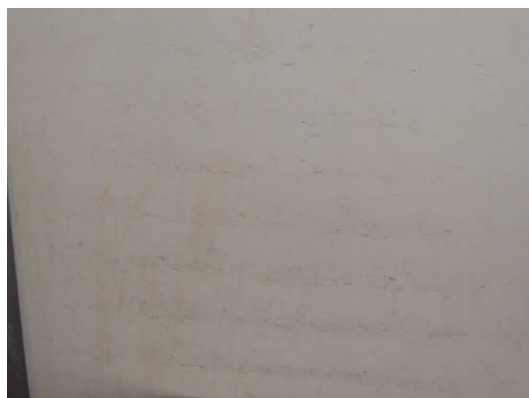


Figura 98: Manchas no revestimento da parede da divisão n.º 34 do piso 0
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 99: Manchas resultantes de fugas na canalização na divisão n.º 39 do piso 1
(Fonte: Autor, 2016)

Embora de forma pontual, também se verifica a existência de alguns azulejos partidos, resultantes de colisões provocadas por objetos ou equipamentos existentes nas divisões. Destaca-se a situação localizada na divisão n.º 30 do piso 0 (instalação sanitária) resultante da fissuração existente na parede onde os azulejos assentam. Desconhecendo-se a origem da fissuração, esta também provocou a fratura do friso de azulejos que se encontra abaixo (figura 100).



Figura 100: Azulejos partidos na instalação sanitária n.º 30 do piso 0
(Fonte: Autor, 2016)

No piso 1 encontramos a mesma anomalia nas divisões n.º 11 (instalação sanitária) e n.º 33 (sala de fumadores), com azulejos fraturados, parcialmente destacados ou até mesmo preenchidos com gesso para ocultar a sua ausência.



Figura 101: Fratura dos azulejos na instalação sanitária n.º 11 do piso 1
(Fonte: Autor, 2016)

4.2.8 Patologias nas escadas de acesso ao piso 1

As escadas desempenham um elemento importante na caracterização dos edifícios, além de cumprirem a função essencial de estabelecer a ligação entre pisos. Podem ter várias formas consoante a função que irão desempenhar, importância do edifício, tipo de construção e dimensões disponíveis e altura a alcançar ^[24]. As escadas existentes no Pavilhão 24A são constituídas por dois lanços e um patamar de descanso (figura 102).



Figura 102: Escadas interiores de acesso ao piso 1
(Fonte: Autor, 2016)

A guarda das escadas junto à bomba é metálica com uma camada de pintura a branco, enquanto o corrimão junto à parede é em madeira, tal como o soalho das escadas, que é de origem.

Ao aceder às escadas é possível depararmo-nos com o seu estado envelhecido e bastante desgastado, observando-se um ligeiro desligamento dos seus espelhos e cobertores junto ao rodapé e à guarda (figuras 103 e 104).



Figura 103: Envelhecimento e abrasão do soalho de madeira
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 104: Desligamento do piso de madeira e seu estado de envelhecimento
(Fonte: Autor, 2016)

Também o corrimão e a guarda apresentam marcas de abrasão pelo passar do tempo, e é visível que o corrimão tem zonas onde já perdeu o seu efeito vidrado (figura 105).



Figura 105: Abrasão do corrimão de madeira em zonas pontuais
(Fonte: Autor, 2016)

Para além das escadas de acesso ao piso 1, também no revestimento da fachada nesta zona é possível identificar outras patologias, tais como a existência de fissuração ao longo de toda a parede, com descolamento pontual da pintura. Destaca-se assim a fissura do revestimento na parede orientada a Nordeste (figura 106).



Figura 106: Fissuração do revestimento ao longo de toda a parede
(Fonte: Autor, 2016)

4.3 Patologias da Cave

Embora não seja alvo de estudo para posterior reabilitação, a cave apresenta diversas patologias a merecem destaque e que se encontram indicadas na figura 107 que compreende a planta da mesma.

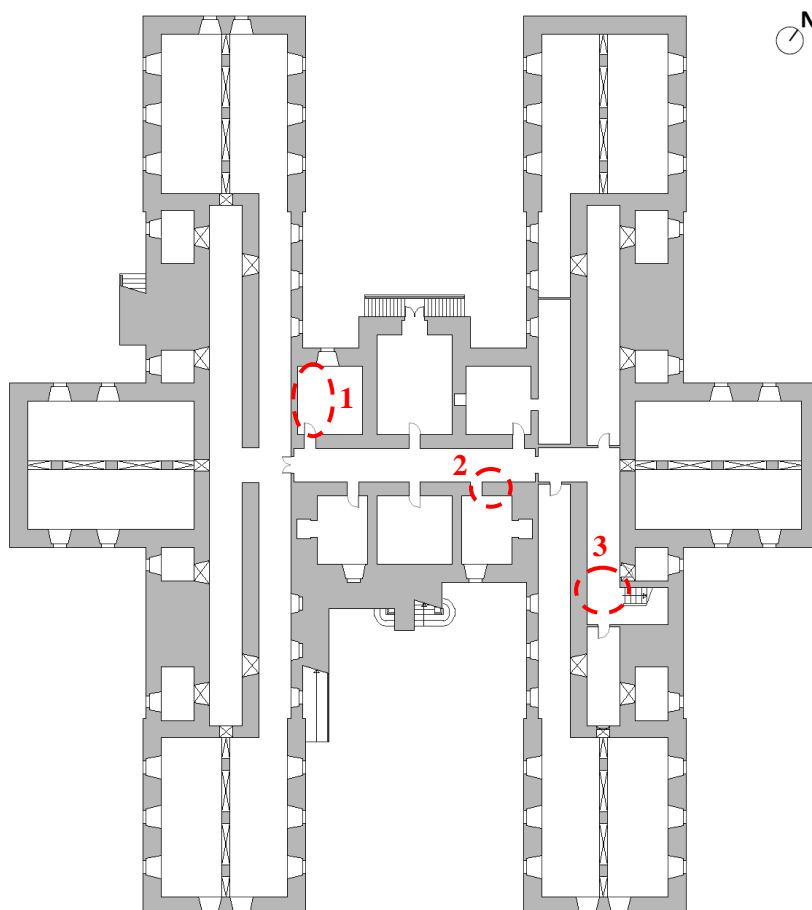


Figura 107: Planta da cave e identificação das principais patologias

1	Fratura longitudinal do tijolo cerâmico
2	Humidade na parede devido à ascensão por capilaridade
3	Oxidação dos elementos metálicos estruturais

Tabela 4: Principais patologias identificadas na cave

A figura 108 apresenta a técnica da abobadilha combinada com a utilização de perfis metálicos na construção, técnica que caracterizou a arquitetura do séc. XIX e início do séc. XX. Corresponde a uma abobadilha cilíndrica (também designada por abobadilha de berço, de tumba ou de canudo) que se apoia de forma contínua em duas paredes paralelas e que vence até 6,5 metros de vão ^[25]. Porém, o local em causa mostra-nos diversas abobadilhas com vãos não superiores a 1m e 1,5m, encontrando-se os perfis metálicos encastrados nas paredes da cave. É utilizado tijolo maciço de barro vermelho e argamassa à base de cal e gesso como ligante para o assentamento dos tijolos.



Figura 108: Abobadilha cilíndrica presente na cave
(Fonte: Autor, 2016)

Devido ao seu comportamento estrutural, as abóbadas concentram os seus esforços junto aos apoios, isto é, junto aos perfis metálicos. É por este motivo que os tijolos apresentam uma fratura longitudinal em todo o seu comprimento, como é visível na figura 109.



Figura 109: Fratura longitudinal do tijolo cerâmico
(Fonte: Autor, 2016)

Ao longo de toda a cave é possível observar água que ascendeu por capilaridade (figura 110). Os sais solúveis provenientes do solo ou das argamassas que constituem a alvenaria vão-se dissolvendo na presença de água, podendo cristalizar à superfície ou entre o reboco e a fachada, o que pode levar à fendilhação da parede.



Figura 110: Ascensão de água por capilaridade nas paredes da cave
(Fonte: Autor, 2016)

A oxidação verifica-se nos perfis metálicos que se encontram sob as abóbadas cilíndricas da cave, e é bastante visível, pois estes encontram-se completamente expostos e sem qualquer proteção, quer seja por revestimento por pintura quer seja por revestimento com outros metais, como o zinco ou as ligas de zinco e alumínio (figura 111).



Figura 111: Perfis metálicos com visíveis sinais de oxidação
(Fonte: Autor, 2016)

É visível o avançado estado de enferrujamento dos perfis metálicos, assim como a perda do seu brilho e cor, o que pode levar à sua deterioração e perda das características essenciais e funcionais.

4.4 Patologias da Cobertura

A cobertura do edifício é inclinada, revestida a telha cerâmica e apresenta uma estrutura em madeira de origem. Não foi possível aceder à zona exterior da cobertura de forma a verificar o estado das telhas e do sistema de drenagem de águas pluviais, ficando concretizada a visita à cobertura apenas pelo lado interior.

A cobertura típica portuguesa é constituída por asnas que podem ter diversas geometrias e inclinações, sendo as mais frequentes aquelas entre os 20° e os 30°. Sobre as asnas são colocadas as *madres* que sustentam a subestrutura da cobertura, compostas por varas e ripas. O elemento horizontal que constitui a asna chama-se linha e as duas partes inclinadas chamam-se pernas, e são estas que dão origem às duas águas distintas da cobertura. A ligar a linha às pernas temos um elemento vertical chamado pendural. Podemos também ter uma ligação das pernas ao pendural chamada escora, elemento que funciona à compressão e cuja principal função é melhorar o funcionamento à flexão da estrutura [26].

Inicialmente os elementos da asna eram unidos por samblagens (junção tradicional de peças de madeira), mas hoje em dia utilizam-se elementos metálicos nas ligações dos diversos elementos, tais como braçadeiras ou cavilhas nas ligações perna-linha [26].

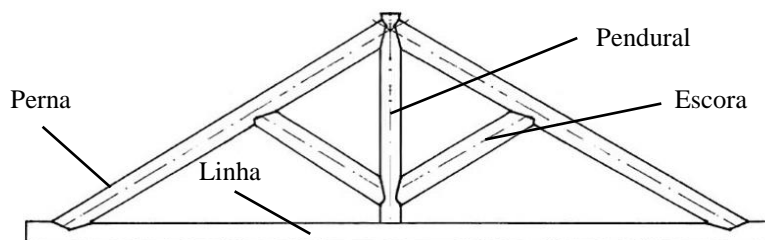


Figura 112: Asna de madeira
(Fonte: Autor, 2016)

Na figura 113 é possível ver que a linha da asna da cobertura assenta sobre pequenos muretes, que são a continuação das paredes divisórias do andar inferior.

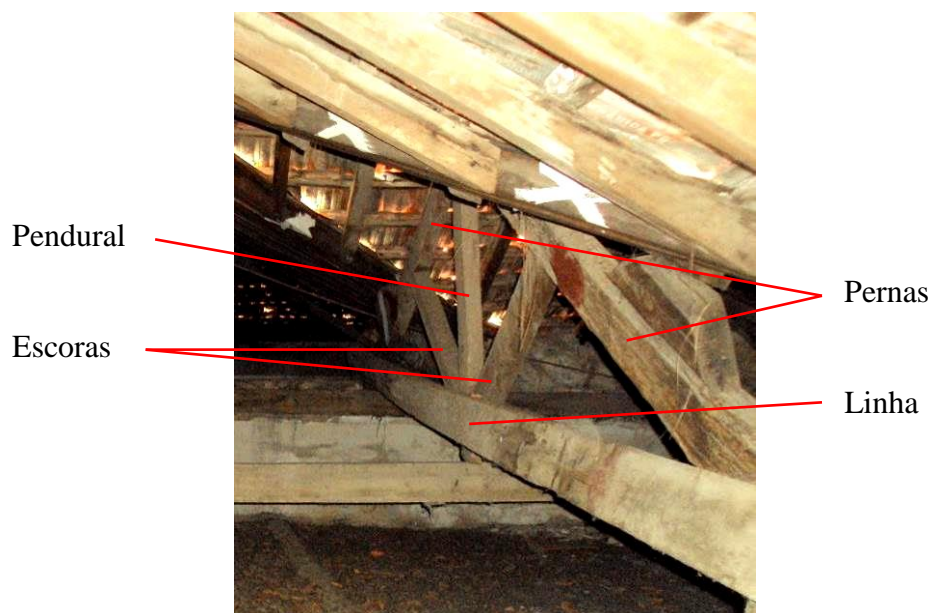


Figura 113: Asna de madeira da cobertura do Pavilhão 24A
(Fonte: Autor, 2016)

A cobertura apresenta diversas patologias, tais como apodrecimento da madeira e degradação das telhas de cobertura. É possível verificar também a abertura de diversos roços para passagem de rede elétrica ao longo dos muretes.

De uma forma geral, a cobertura apresenta-se num estado médio de conservação, evidenciando diversos pontos com alteração da cor na sua base e manchas de humidade. Sendo esta estrutura a de origem, e já centenária, é normal que apresente estas anomalias. Sendo a parte do edifício mais exposta à humidade de precipitação, é aqui que se verificam os maiores casos de infiltrações de água para o interior do edifício, caso haja deficiência da sua estanquidade.

Do interior da cobertura observam-se telhas partidas, o que permite a entrada de água para o interior (figura 114). A proximidade ao aeroporto pode também ser uma causa para esta anomalia. O facto de os aviões sobrevoarem o CHPL a uma baixa altitude faz com que a circulação do ar possa levantar as telhas, que irão assentar numa posição diferente da sua posição inicial. Assim, podemos ter telhas partidas ou então abertura de juntas que facilitará a entrada de água da chuva. Associado a este problema temos a acumulação de vegetação que se fixa nas juntas das telhas, dificultando o correto escoamento da água da chuva e facilitando a sua passagem para o interior.



Figura 114: Degradação de telhas da cobertura
(Fonte: Autor, 2016)

Uma das causas de degradação da madeira é a alternância de ciclos de molagem e secagem, por ação da precipitação, temperatura e radiação solar, com conseqüente variação volumétrica da madeira e aparecimento de fendas, que irão permitir uma maior retenção de humidade e facilitar o ataque de agentes biológicos. É possível vermos na figura 115 uma vara que se encontra fendilhada e também num estado humedecido, muito possivelmente devido à infiltração por parte da cobertura, e na figura 116 visualizamos o apoio da asna completamente humedecido.



Figura 115: Degradação da madeira proveniente da infiltração pela cobertura
(Fonte: Autor, 2016)



Figura 116: Humedecimento da asna da cobertura
(Fonte: Autor, 2016)

5. SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO DO PAVILHÃO 24A

Este capítulo compreende as principais soluções de reabilitação para as patologias identificadas no edifício em estudo, preservando as suas características construtivas através de técnicas de execução devidamente realizadas, por forma a melhorar o bom aspeto que o edifício deve apresentar. Refere-se também que todas as atividades serão realizadas utilizando os corretos equipamentos de proteção, tanto individuais como coletivos (como por exemplo a utilização de andaimes para aceder às zonas mais elevadas da fachada), por forma a garantir a segurança de todos os intervenientes.

5.1 Soluções de Reabilitação para o Exterior

5.1.1 Biodeterioração e Colonização Biológica

A presente solução passa por uma limpeza química da fachada de lioz através da aplicação de um jato de água e fungicida, compreendendo os seguintes passos:

- Escovagem de toda a fachada em pedra;
- Aplicação de uma solução com água e lixívia;
- Enxaguamento com jato de água sob pressão;
- Aplicação com uma broxa do primário fungicida para a eliminação de todos os organismos e microorganismos;
- Limpeza final com jato de água à pressão.

Esta técnica de limpeza deverá ser aplicada sobre o lioz, mantendo, tanto quanto possível, o seu aspeto, cor e textura iniciais, devendo também ser realizada em tempo seco e com a superfície inicialmente seca.

5.1.2 Escorrência em fachadas

Como resultado desta patologia temos as manchas de sujidade visíveis na fachada, que podem ser facilmente tratadas através de uma limpeza geral com jato de água sob pressão ou jato de areia, seguida da aplicação de duas camadas de um hidrófugo de forma uniforme, com intervalo de 24 horas, para que esta ofereça uma perfeita proteção hidrófuga.

5.1.3 Fendilhação

Apresenta diferentes valores de abertura (inferiores a 2mm e superiores a 2mm), cujas soluções de reabilitação diferem ligeiramente. A solução para fissuras com abertura inferior a 2mm compreende os seguintes passos ^[21]:

- Limpeza do suporte;
- Eliminação de materiais que possam comprometer a aderência de novos materiais a aplicar;
- Aplicação de uma argamassa de reboco armada com rede de fibra de vidro 4x4 até uma espessura de 4 a 6mm;
- Aplicação de argamassa de reboco até à espessura final desejada sobre a anterior, ainda no estado fresco;
- Pintura final da fachada.

As fissuras com abertura superior a 2mm são tratadas de forma diferente ^[21]:

- Limpeza do suporte;
- Eliminação de materiais que possam comprometer a aderência de novos materiais a aplicar;
- Corte e extração do revestimento adjacente à fissura (para os dois lados) numa largura global mínima de 7,5cm;
- Aplicação de argamassa de preenchimento com adição de uma resina para melhorar a aderência ao material existente;
- Aplicação da tinta de acabamento.

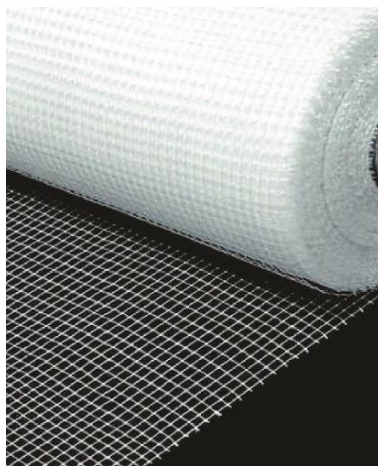


Figura 117: Rede de fibra de vidro
(Fonte: <http://www.lojafibrosom.com>)

A aplicação de rede de fibra de vidro entre as demãos do revestimento funciona como material absorvente das tensões instaladas, quer de origem estrutural, quer de origem térmica, evitando desta forma o aparecimento de fissuras nas paredes e fachadas. Podemos então concluir que, de uma forma geral, a solução compreende os seguintes passos ^[21]:

- Corte e extração de uma faixa de revestimento com largura mínima de 15cm ao longo da fenda e centrada relativamente à mesma;
- Preparação do suporte nas zonas de extração do revestimento;
- Aplicação de uma argamassa de reboco armada com rede de fibra de vidro de malha 10mm x 10mm, com largura mínima de 10cm e com a argamassa ainda fresca;
- Aplicação de uma nova camada de argamassa de reboco;
- Aplicação da tinta de acabamento.

5.1.4 Fissuração

Tal como a fendilhação, também se verifica em todas as fachadas, salientando-se os casos de fissuração mapeada. O seu processo de reabilitação tem como principais passos:

- Limpeza de todo o suporte;
- Remoção do revestimento nas zonas fissuradas e que apresentem sinais de destacamento com o auxílio de uma espátula;
- Limpeza das fissuras com um pincel;
- Aplicação de uma primeira camada de argamassa de reboco com o auxílio de uma palustra, deixando secar até aplicar a nova camada de argamassa de reboco, alcançando uma espessura média de 5mm;
- Aplicação da tinta de acabamento.

Caso as fissuras sejam profundas, o procedimento é ligeiramente diferente. Não é suficiente cobrir a superfície com a argamassa, sendo agora necessário alargar as fissuras (extraíndo uma pequena faixa do revestimento) e repará-las através do seu preenchimento com a referida argamassa de reboco (figura 118).



Figura 118: Aplicação de reboco armado com o auxílio de uma palustra
(Fonte: <http://www.pintaracasa.com>)

5.1.5 Manchas de Humidade

Existem diferentes soluções de reabilitação para os diferentes tipos de humidade, devendo em cada uma delas ser realizado o correto diagnóstico da sua origem. Caso se verifique que a origem se situa no interior do edifício, só após a sua reparação é que se pode avançar para a solução de reabilitação no exterior.

As manchas de humidade visíveis na envolvente exterior resultam de humidade de precipitação proveniente da cobertura e da humidade de condensação proveniente das divisões interiores em contato com o exterior naquela zona da fachada, como as instalações sanitárias.

Para o tratamento das manchas resultantes da humidade de precipitação existem soluções de eliminação das deficiências na estanquidade das paredes, como a aplicação de novos revestimentos e/ou de um hidrófugo nos paramentos exteriores. As manchas de humidade provenientes da humidade de condensação podem ser eliminadas através de um reforço do isolamento térmico das paredes ou ventilação dos espaços.

Assim, as manchas de humidade existentes no revestimento exterior do edifício podem ser reparadas através de:

- Limpeza da superfície com o auxílio de uma escova para retirar toda a sujidade;
- Reparação de fissuras superficiais através do seu preenchimento com argamassa de reboco, por forma a impedir a entrada de água para o seu interior;
- Aplicação de duas camadas de um hidrófugo incolor, com o auxílio de uma trincha, até que a parede absorva todo o líquido.

A utilização de um hidrófugo tem como objetivo impedir a penetração da água no interior do paramento, não havendo preenchimento dos poros e alteração da sua aparência. Assim, o tratamento hidrofugante permite a criação de uma camada fina com resistência aos agentes climáticos, produtos químicos e aos microorganismos que se possam depositar na fachada, proveniente de escorrência da cobertura. Esta solução apresenta-se assim como ideal para tratar esta patologia verificada na envolvente exterior do edifício ^[27].

5.2 Soluções de Reabilitação para o Interior

5.2.1 Canalização

Devido ao seu estado avançado de deterioração, a solução passa pela substituição da canalização. Existe uma enorme gama de diferentes materiais, tais como ^[28]:

Tubos Metálicos

- Aço galvanizado – Utilizado durante muitos anos, têm vindo a ser substituídos por material plástico como o Polietileno Reticulado (PEX);
- Cobre – Muito resistente à corrosão e a altas temperaturas, são os mais utilizados na canalização das habitações;
- Aço inoxidável – Muito caros e menos utilizados na construção civil.

Tubos Plásticos

- Policloreto de Vinilo (PVC) – Utilizado para condução de águas a grandes pressões, é apenas indicado para águas frias pois é moldável com o calor;
- Polietileno Reticulado (PEX) – Elevada resistência térmica, sendo muito utilizado nos sistemas de aquecimento à base de água.

Tubos Multicamada

Compostos por camadas de plástico (PEX) e de metal (alumínio), garantem um perfeito isolamento do tubo contra a corrosão.

Assim, a solução proposta será a substituição por tubos multicamada, pois estes são de fácil montagem e oferecem diversas vantagens, tais como ^[29, 30]:

- Leveza e flexibilidade de material;
- Reduzida transmissão de ruído;
- Resistência à corrosão;
- Elevada resistência química;
- Instalação rápida e sem soldaduras, poupando na mão-de-obra;
- Inocuidade do ponto de vista higiénico (especialmente importante nas instalações de abastecimento de água).



Figura 119: Tubo multicamada
(Fonte: <http://www.geberit.pt>)

Também todo o revestimento da rede de abastecimento de água se encontra em muito mau estado, havendo mesmo certos troços de tubagem que não se encontram revestidos. As instalações de aquecimento e canalização devem estar devidamente protegidas contra perdas de energia e, em caso de necessidade, contra a condensação e subidas de temperatura inconvenientes. Estas são medidas economicamente vantajosas e igualmente redutoras de emissão de gases nocivos para o ambiente. Para além disto, o isolamento reduz também o ruído das instalações ^[32].

A solução será a total remoção do mesmo com posterior aplicação de um isolamento à base de material elastomérico (membrana impermeável à base de resinas acrílicas), tendo como vantagens ^[33]:

- Condutibilidade térmica muito baixa;
- Elevada flexibilidade, acelerando e facilitando a sua aplicação;
- Garantia de não absorção de humidade devido à sua estrutura de células fechadas.



Figura 120: Aplicação de isolamento e revestimento das tubagens
(Fonte: Armacell – Soluções para sistemas de aquecimento e canalização)

5.2.2 Destacamento do revestimento

De uma forma geral, as soluções de reabilitação das patologias identificadas no interior do edifício, ao nível do revestimento, não carecem de grande complexidade. O destacamento do revestimento deve-se maioritariamente a colisões de objetos ou a fissuras existentes na alvenaria. Assim, devem ser realizadas as seguintes tarefas:

- Remoção de todo o revestimento destacado, incluindo nas zonas fissuradas;
- Limpeza generalizada da fachada e escovagem da mesma;
- Molhagem da superfície para garantir uma melhor aderência;
- Aplicação de argamassa de cal hidráulica até uma espessura de 5mm;
- Aplicação da tinta de acabamento.

Esta solução é indicada para efetuar rebocos de paredes de pedra ou tijolo em trabalhos de renovação e restauro. Nos casos em que o destacamento do revestimento tenha ocorrido devido à existência de fissuração, deve-se colocar uma rede de fibra de vidro com malha 10mm x 10mm no local onde as fissuras ocorreram, de modo a reforçar o reboco.

5.2.3 Empolamento do revestimento

Devendo-se à existência de humidade no reboco, o procedimento recomendado para a solução de reabilitação passa por, primeiro que tudo, identificar a causa da humidade e proceder à sua correção (quer seja uma rotura de canalização ou infiltração pela cobertura, por exemplo). De seguida o suporte deve ser seco e limpo, a tinta deve ser removida e devem ser refeitas, com argamassa de reparação, possíveis zonas que tenham sido afetadas, aplicando-se posteriormente um primário adequado e a tinta de acabamento sobre este.

5.2.4 Fissuração do revestimento

Sendo maioritariamente fissuração linear com abertura inferior a 2mm, existem alguns casos em que as fissuras têm uma abertura superior, acompanhado do descolamento e destacamento do revestimento ou até mesmo da camada de reboco. O procedimento recomendado para o seu tratamento passa por:

- Limpeza generalizada da fachada e escovagem da mesma;
- Remoção do revestimento nas zonas fissuradas e que apresentem sinais de destacamento com o auxílio de uma espátula;
- Molhagem da superfície, para garantir uma melhor aderência;
- Aplicação de uma primeira camada de argamassa de reboco com o auxílio de uma palustra, deixando secar até aplicar a nova camada de argamassa de reboco, alcançando uma espessura média de 5mm;
- Aplicação da tinta de acabamento.

Nas situações mais gravosas (onde se observa parte do reboco), as fissuras devem ser preenchidas com uma argamassa de reboco e posteriormente deve ser aplicada uma rede de fibra de vidro de malha 10mm x 10mm, com largura mínima de 10cm, terminando a solução com uma nova camada de argamassa de reboco e a aplicação da tinta de acabamento.

5.2.5 Manchas de Humidade

As principais causas das manchas de humidade verificadas no interior do edifício resultam de humidade de condensação (nas instalações sanitárias), de humidade de precipitação por parte da cobertura e também de infiltrações devido a possíveis fugas na canalização existente no interior das paredes. Em qualquer um dos casos, deve-se tratar a origem da humidade e só depois avançar para a solução de reabilitação do revestimento no interior do edifício.

As manchas provocadas por humidade de condensação podem dar origem à degradação dos materiais e elementos construtivos, nos quais surgem escorrências e manchas nas paredes, proliferando fungos, bactérias e eflorescências ou criptoflorescências. A solução adotada passa pela reparação do revestimento afetado.

Será executada a limpeza de toda a superfície através da sua escovagem (utilizando uma solução desinfetante algicida e fungicida, prevenindo o reaparecimento de fungos e bactérias) e a superfície será depois lixada (quando devidamente seca) para que se garanta uma correta aderência da tinta, que será colocada após realizar este passo ^[34].

As manchas de humidade provocadas por infiltrações provenientes da cobertura ou piso superior são facilmente identificáveis, pois a superfície apresenta-se com a sua cor mais escura, molhada ou húmida, e com possível presença de fungos, bolores, eflorescências e criptoflorescências.

Assim, a superfície será limpa com recurso a uma solução desinfetante que proporcione o tratamento curativo e preventivo do revestimento. Quando este tratamento for insuficiente ou não permitir a remoção total dos elementos danificados, poderá ser necessário picar o revestimento e aplicar um novo à base de gesso, cal e água. Na presença de fendilhação (mais uma causa para a aparência de manchas de humidade no revestimento, pois permite a livre circulação de água no interior das paredes), deve-se sobrepor uma malha de rede de fibra de vidro para controlar a fissuração e permitir uma melhor aderência ao suporte. Posto isto, será aplicado um primário e colocada uma camada de tinta nas demãos necessárias ^[34].

5.2.6 Oxidação dos elementos metálicos

Esta patologia apenas se identifica em certas tubagens da rede de abastecimento de água dos radiadores. A solução não carece de nenhuma complexidade, consistindo na limpeza do óxido de ferro e sujidade das tubagens (com recurso a uma escova de aço) para que a camada de proteção a aplicar posteriormente garanta uma melhor aderência.

5.2.7 Patologias Várias

Os casos pontuais verificados no edifício como a presença de manchas de sujidade e a existência de alguns azulejos partidos, impõem também outras soluções.

As manchas de sujidade são facilmente reparadas através de uma pintura generalizada do revestimento, enquanto os azulejos partidos deverão ser substituídos. Porém, esta última solução deverá ser realizada com especial cuidado para não afetar os azulejos que se encontram intactos. Começa-se por retirar a massa plástica das juntas que envolvem o azulejo com uma espátula metálica e, com o auxílio de um martelo, quebra-se o azulejo a retirar. Remove-se toda a massa adesiva que possa existir e aplica-se o novo azulejo colocando cola com uma espátula dentada, sem esquecer a colocação de cruzetas entre os azulejos para que estes fiquem alinhados. Pressiona-se ligeiramente o azulejo com um maço, para garantir uma melhor fixação, aplica-se novamente massa plástica sobre o azulejo para cobrir as juntas e, por fim, limpa-se toda a superfície com uma esponja húmida, retirando assim toda a sujidade que possa existir sobre o revestimento cerâmico.

5.2.8 Escadas de acesso ao piso 1

Sendo um elemento de zonas comuns, sujeito a ações correspondentes a uso intensivo, as escadas apresentam uma fissuração geral do revestimento da parede que a envolve e também abrasão do seu patamar e degraus de madeira.

As fissuras serão reparadas conforme indicado no ponto 5.2.4 (fissuração do revestimento), enquanto o soalho de madeira, dependendo do seu estado de gravidade, poderá ter uma solução de reparação complexa.

O soalho das escadas é o de origem, composto por tábuas individuais de madeira pregadas. Embora as escadas se apresentem deterioradas conforme indicado anteriormente, a solução para a sua reabilitação não passa pela substituição, mas sim pela sua reparação.

O processo de polimento do soalho compreende a passagem de uma polidora com diversas grossuras de lixa. Primeiramente uma lixa de grão grosso para decapar e alisar o pavimento e seguidamente uma lixa de grão médio para polir e unificar a superfície. Nos locais onde existem fendas, deve-se aplicar uma massa de enchimento de madeira por forma a preenchê-las. De seguida limpa-se todo o pó do soalho e aplica-se uma camada de verniz (com acabamento mate no soalho e acabamento brilhante no corrimão) em duas demãos, para que a solução de acabamento seja igual à inicialmente prevista para as escadas. É importante que antes da segunda demão de verniz se lixe todo o soalho com uma lixa fina, para um acabamento mais uniforme.

Importante também será garantir que exista uma manutenção periódica do soalho e de todo o edifício, para que este apresente um correto desempenho face às funções a que se destina.

5.3 Aspectos Técnico-Administrativos

5.3.1 Documentação para lançamento de Concurso Público

A realização do presente estágio para a reabilitação do Pavilhão 24A do CHPL permitiu a produção e desenvolvimento dos documentos necessários para o seu lançamento em Concurso Público. Todo o processo de contratação pública prevê a seguinte sequência de fases ^[35]:

- 1º- Preparação e aprovação do concurso;
- 2º- Publicação de concursos/envio de convites;
- 3º- Disponibilização das Peças do Procedimento;
- 4º- Esclarecimentos e retificação das Peças do Procedimento;
- 5º- Receção das propostas de habilitação dos concorrentes;
- 6º- Abertura das propostas dos concorrentes;
- 7º- Avaliação e negociação das propostas;
- 8º- Escolha da proposta para Adjudicação da obra;
- 9º- Assinatura do contrato.

Porém, o presente estágio irá apenas fornecer os seguintes elementos para lançamento de concurso público:

- Peças Desenhadas;
- Peças Escritas:
 - Memória Descritiva e Justificativa;
 - Condições Técnicas Especiais (CTE);
- Mapa de Quantidades;
- Estimativa Orçamental.

As *Peças Desenhadas* (presentes no Anexo III – Ficha de Inspeção) são elementos que definem a localização da obra, as suas características dimensionais e a posição relativa das diferentes partes que a constituem, como plantas, alçados, cortes, pormenores de execução, entre outros. Estas ajudam a ter uma melhor identificação e compreensão da organização do edifício e das zonas a intervir, sendo assim necessárias para a perfeita execução da obra.

As *Peças Escritas* compreendem a Memória Descritiva e Justificativa (Anexo IV) e as Condições Técnicas Especiais (Anexo V). A *Memória Descritiva e Justificativa* caracteriza o edifício, justificando a necessidade da sua intervenção e descrevendo resumidamente os trabalhos a realizar. As *Condições Técnicas Especiais* correspondem a um conjunto de prescrições técnicas que definem as características exigidas a um material ou produto e as condições em que cada trabalho deve ser executado.

O *Mapa de Quantidades* (Anexo VII) corresponde a um documento que enumera todas as atividades que serão executadas em obra. Resulta da quantificação de todos os materiais e elementos incluídos em todas as atividades.

Por fim, a *Estimativa Orçamental* (Anexo VIII) representa um documento com as quantidades e custos unitários associados aos trabalhos necessários para a execução da obra, apresentando-se no final deste o valor total estimado da obra.

Nos concursos públicos são disponibilizados o Programa de Procedimento e o Caderno de Encargos, com base numa análise cuidada ao edifício, por forma a definir as áreas a intervir e qual o tipo de intervenção a efetuar. O Caderno de Encargos consiste num conjunto de documentos para definição de cláusulas técnicas e jurídicas que se vão incluir no contrato a celebrar, estabelecendo as obrigações e deveres entre o adjudicatário e o adjudicante. O Caderno de Encargos deve incluir um Projeto de Execução, que consiste num documento elaborado pelo autor do projeto, composto por peças escritas e desenhadas, devendo ser de fácil interpretação por parte dos intervenientes na execução da obra ^[36].

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando a conclusão do Mestrado em Engenharia Civil, optei pela realização de um estágio curricular que decorreu no CHPL, de acordo com um protocolo estabelecido entre este e o ISEL.

Subordinado ao tema “Reabilitação do Pavilhão 24A”, o meu interesse inseriu-se numa perspetiva de reabilitação do Património edificado, visando prolongar a respetiva vida útil e proporcionar o contacto com diversas anomalias de carácter construtivo e funcional que, se reconhecidas e estudadas, podem ser prevenidas em ações futuras.

Embora um dos meus objetivos com este trabalho compreendesse a aquisição de competências na técnica e caracterização de elementos e sistemas construtivos, tal não aconteceu, pois não foi possível obter documentos ou relatórios que descrevessem os elementos e sistemas construtivos do Pavilhão 24A.

Contudo, os restantes objetivos foram atingidos, nomeadamente a identificação de patologias construtivas diversas e causas do seu aparecimento, bem como as consequentes propostas de reabilitação e de manutenção, ajustadas à realidade da prática da engenharia civil e inseridas no atual contexto socioeconómico do País.

Não posso deixar de salientar a importância do trabalho em equipa para um cabal desempenho dos projetos em execução, tal como a multidisciplinidade que os mesmos implicam e que em muito vieram enriquecer esta minha experiência profissional no “terreno”.

BIBLIOGRAFIA

AMARAL, S. (dezembro de 2013). *Inspeção e diagnóstico de edifícios recentes. Estudo de um caso real*. Trabalho de projeto para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização em Edificações. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Lisboa.

ANDRADE, H. (março de 2011). *Caracterização de Edifícios Antigos. Edifícios “Gaioleiros”*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil – Reabilitação de Edifícios. Departamento de Engenharia Civil. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

APPLETON, J. (setembro de 2003). *Reabilitação de Edifícios Antigos. Patologias e técnicas de intervenção* (1ª Edição). Lisboa. Edições Orion.

APPLETON, J. (abril de 2010). *Reabilitação de Edifícios Antigos e Sustentabilidade*. Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Civil. Universidade de Évora.

ARAÚJO, A. et al (fevereiro de 2008). *Manual de Inspeção de Patologia Exterior de Construções Edificadas em Portugal no Período de 1970 a 1995*. Relatório do Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção.

ARAÚJO, J. (maio de 2009). *Optimização da Gestão de Projectos de Reabilitação*. Dissertação elaborada para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil – Construção e Reabilitação Sustentáveis. Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

CANDEIAS, P. (julho de 2008). *Avaliação da vulnerabilidade sísmica de edifícios de alvenaria*. Dissertação elaborada no Laboratório Nacional de Engenharia Civil para obtenção do Grau de Doutor em Engenharia Civil pela Universidade do Minho no âmbito do protocolo de cooperação com o LNEC. Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

CASTILHO, A. et al (outubro de 2009). *Reabilitação de edifícios. As patologias mais frequentes e as técnicas de reabilitação*. Relatório elaborado no âmbito da disciplina de Projecto no 1º ano do Mestrado Integrado em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa (2015). *Relatório de Atividades*. Lisboa.

CORREIA, G. (julho de 2009). *Estudo de Casos – Gestão de Operações de Reabilitação de Edifícios Antigos*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

COSTA, A. et al (junho de 2011). *Manual de Reabilitação e Manutenção de Edifícios – Guia de Intervenção*. INOVADOMUS. Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro. Aveiro.

COSTA, L. (janeiro de 2009). *Tipificação de Soluções de Reabilitação de Pavimentos Estruturais em Madeira em Edifícios Antigos*. Relatório de Projeto submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções Cíveis. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

FERNANDES, J. (junho de 2013). *Manual de Reabilitação, um Instrumento de Salvaguarda do Património Urbano. Uma Proposta para Sines*. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Arquitectura. Faculdade de Ciências e Tecnologias. Universidade de Coimbra. Coimbra.

FERREIRA, J. (janeiro de 2010). *Técnicas de Diagnóstico de Patologias em Edifícios*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

FERREIRA, J. (julho 2014). *Levantamento de Informação sobre Edifícios do Tipo “Placa” na Cidade de Lisboa. Análise Sísmica de um Caso Específico*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico. Lisboa.

FLORES, I; BRITO, J. *Metodologias de Inspeção*. Apontamentos da Unidade Curricular “Patologia e Reabilitação da Construção”, lecionada no Mestrado Integrado em Engenharia Civil no Instituto Superior Técnico. Lisboa.

FONTE, N. (junho de 2012). *Inspeção Técnica de Edifícios Existentes (ITE)*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

GAMEIRO, C. (outubro de 2013). *Levantamento de Anomalias dos Revestimentos Exteriores dos Edifícios do Campus do IPT*. Projeto apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Reabilitação Urbana. Escola Superior de Tecnologia de Tomar. Instituto Politécnico de Tomar.

GARRIDO, M. (dezembro de 2010). *Previsão da vida útil de pinturas de fachadas de edifícios antigos*. Metodologia baseada na inspeção de edifícios em serviço. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico. Lisboa.

LEAL, A. (novembro de 2009). *Argamassas tradicionais de revestimento de paredes: Fendilhação e sua reparação*. Trabalho de Projeto para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Lisboa.

LOPES, D. (setembro de 2011). *A Reabilitação Urbana em Portugal. Importância Estratégica para as Empresas do Setor da Construção Civil e Obras Públicas*. Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão das Cidades. Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Porto.

LOPES, M; BENTO, R. *A Construção Pombalina*. Documento elaborado para o Curso de Verão “História e Ciência da Catástrofe”. Instituto de História Contemporânea. Lisboa.

Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios de Serviços- Instruções de Aplicação (julho de 2014). Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Lisboa.

MADEIRA, C. (maio de 2009). *A Reabilitação Habitacional em Portugal. Avaliação dos Programas RECRIA, REHABITA, RECRIPH E SOLARH*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Regeneração Urbana e Ambiental. Faculdade de Arquitectura. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

MIRANDA, F. (junho de 2011). *Caracterização dos Edifícios Pombalinos da Baixa de Lisboa*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Mestrado Integrado em Engenharia Civil – Perfil de Construção. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

NEVES, A. (dezembro de 2013). *Avaliação, Tratamento e Consolidação de Madeira em Edifícios Antigos*. Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Lisboa.

NEVES, A. (2016). *Evolução da Vulnerabilidade Sísmica do Parque Habitacional de Portugal Continental*. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construção e Estruturas. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa.

ROCHA, B. (julho de 2008). *Metodologia de Gestão de Operações de Reabilitação de Edifícios Recentes*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

ROSEIRO, J. (novembro de 2012). *Causas, anomalias e soluções de reabilitação estrutural de edifícios antigos*. Estudo de caso. Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Engenharia Civil – Perfil de Construção. Faculdade de Ciências e Tecnologias. Universidade Nova de Lisboa.

SANTOS, D. (janeiro de 2013). *Processos de construção na reabilitação estrutural de edifícios antigos*. Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização em Edificações. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Lisboa.

SILVA, J. (2009). *Humidade na Construção. Síntese das causas e estratégias de reabilitação*. Cadernos de Apoio ao ensino da tecnologia da construção e da reabilitação de anomalias não estruturais em edifícios. Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra.

SILVA, P. (maio de 2006). *Projecto de Reabilitação de uma Construção*. Monografia inserida na unidade curricular “Reabilitação de Construções – Estudo de casos” do 15º curso de Mestrado em Construção. Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura. Instituto Superior Técnico.

SOUSA, M. (setembro de 2004). *Patologia da Construção – Elaboração de um catálogo*. Dissertação submetida para satisfação dos requisitos do grau de Mestre em Construção de Edifícios. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Laboratório Nacional de Engenharia Civil – Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas (2005). *Evolução das tipologias construtivas em Portugal*. http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/evol_tipol.html. Acedido 20 de junho de 2016.
- [2] Laboratório Nacional de Engenharia Civil (2005). *Edifícios com estrutura de alvenaria (<1755)*. http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/Edif_ant_1755.html. Acedido 20 de junho de 2016.
- [3] RAMOS, L; LOURENÇO P. (2000). *Análise das Técnicas de Construção Pombalina e Apreciação do Estado de Conservação Estrutural do Quarteirão do Martinho da Arcada*. Universidade do Minho. Departamento de Engenharia Civil.
- [4] CANDEIAS, P. (julho de 2008). *Avaliação da vulnerabilidade sísmica de edifícios de alvenaria*. Dissertação elaborada no Laboratório Nacional de Engenharia Civil para obtenção do Grau de Doutor em Engenharia Civil pela Universidade do Minho no âmbito do protocolo de cooperação com o LNEC. Universidade do Minho. Escola de Engenharia.
- [5] *Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE)*. Decreto-Lei 80/2006 de 4 de abril.
- [6] PEREIRA, C. (dezembro de 2013). *Reabilitação de Edifícios Gaioleiros*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização de Edificações. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Área Departamental de Engenharia Civil. Lisboa.
- [7] PEDRO, J. (2013) *Habitação em Portugal: evolução e tendências*. Documento elaborado pelo INE e LNEC. Lisboa.
- [8] *Avaliação de Riscos Naturais e Tecnológicos na Cidade de Lisboa* (2011). http://lxrisk.cm-lisboa.pt/risco_sismico.html. Acedido a 13 de agosto de 2016.
- [9] CORDEIRO, I. (outubro de 2011). *Manual de Inspeção e Manutenção da Edificação*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.
- [10] HORMIGO, J. (2015). *Manutenção Técnica de Edifícios*. Apontamentos da Pós-Graduação em Facility Management pelo Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Lisboa.
- [11] ALMEIDA P. (junho de 2010). *Gestão de Edifícios. Análise de Registos de Grandes Intervenções Não Previstas*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções Cívicas. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

- [12] *O parque habitacional e a sua reabilitação – análise e evolução 2001-2011*. (2013). Monografia elaborada pelo Instituto Nacional de Estatística e Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa.
- [13] *Estatísticas da Construção e Habitação 2015*. (2016) Publicação elaborada pelo Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa.
- [14] FERREIRA, J. (janeiro de 2010). *Técnicas de Diagnóstico de Patologias em Edifícios*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- [15] MAGALHÃES, A. (outubro de 2002). *Patologia de rebocos antigos. Cadernos de Edifícios, n.º 2*. LNEC, Lisboa.
- [16] CARVALHO, S. (2015). *Humidade em Edifícios Antigos*. Dissertação apresentada na Universidade Lusófona do Porto para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura. Universidade Lusófona do Porto. Porto.
- [17] HENRIQUES, F. (1995). *Humidade em Paredes* (2ª edição). Lisboa. Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- [18] OLIVEIRA, P. (fevereiro de 2011). *Metodologia de Manutenção de Edifícios – Fachadas Ventiladas*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções Cívicas. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- [19] CHAVES, A. (julho de 2009). *Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Fachadas*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Área de Especialização de Materiais, Reabilitação e Sustentabilidade da Construção. Escola de Engenharia da Universidade do Minho.
- [20] BARROS, L. (2011). *As rochas dos monumentos portugueses: tipologias e patologias*. (Vol. I e vol. II). IPPAR, Lisboa.
- [21] *Guia para a Reabilitação – Revestimentos Exteriores*. Relatório elaborado pela Saint-Gobain Weber.
- [22] GUIMARÃES, J. (2009). *Técnicas Tradicionais de Construção, Anomalias e Técnicas de Intervenção em Fachadas e Coberturas de Edifícios Antigos*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- [23] FLORES, A. et al. (1948). *Hospital Júlio de Matos – Estabelecimento de Assistência a Doentes Nervosos e Mentais*. Lisboa.
- [24] MOREIRA, M. (junho de 2009). *Reabilitação de Estruturas de Madeira em Edifícios Antigos*. Relatório de Projecto submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Construções Cívicas. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

- [25] SANTOS, J. (outubro de 2014). *Estudo Construtivo e Estrutural de Abóbadas Alentejanas*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Militar. Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- [26] MARTINS, T. (outubro de 2010). *Dimensionamento de Estruturas em Madeira*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- [27] *Técnicas de Reabilitação de Alvenarias*. Escola Superior de Tecnologia de Tomar
- [28] <http://casavivaobras.pt/canalizacao>
- [29] *Sistemas de tubo multicamada para águas quentes sanitárias e aquecimento*. (2011). Catálogo elaborado pela Fränkische Ibérica S.L.
- [30] <http://www.geberit.pt>
- [31] *Soluções de Impermeabilização* (2015). Catálogo elaborado pela Sika.
- [32] *Armacell – Soluções para sistemas de aquecimento e canalização*. Catálogo elaborado pela empresa Armacell Enterprise GmbH.
- [33] <http://www.armacell.pt/>
- [34] LOURINHO, R. (março de 2015). *Trabalho Final de Estágio no âmbito da reabilitação de edifícios de serviços do Ministério da Saúde*. Relatório de estágio para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Lisboa.
- [35] Decreto-Lei n.º 18/08 de 29 de janeiro. Diário da República. 1ª série, N.º 51. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.
- [36] FERNANDES, A. (dezembro de 2014). *Trabalho Final de Estágio – Reabilitação do Edifício do Centro de Saúde da Parede, do Ministério da Saúde*. Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na área de Especialização em Edificações. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Lisboa.

WEBGRAFIA

<http://reabilitacaodeedificios.dashofer.pt/>

<http://www.armacell.pt>

<http://www.arslvt.min-saude.pt/>

<http://www.baxi.pt>

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

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

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

<http://www.dgpj.mj.pt/>

<http://www.dgterritorio.pt>

<http://www.engenhariacivil.com/>

<http://www.geberit.pt>

<http://www.geradordeprecos.info/>

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

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

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

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

<http://www.secilpro.com>

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

<http://www.tonsdepedra.com/>

<http://www.weber.com.pt/>

<https://issuu.com/sika-pt>

ANEXOS

ANEXO I – PLANTAS DO EDIFÍCIO

ANEXO II – TABELA SÍNTESE DAS PATOLOGIAS

ANEXO III – FICHA DE INSPEÇÃO

ANEXO IV – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ANEXO V – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

ANEXO VI – MAPA DE MEDIÇÕES

ANEXO VII – MAPA DE QUANTIDADES

ANEXO VIII – ESTIMATIVA ORÇAMENTAL