



nº 4

Reabilitação e conservação do património arquitectónico

cadernos técnicos

Reabilitação e conservação do património arquitectónico

Sumário

p.4	<u>1 Considerações gerais</u>	p.54	<u>6 Estratégias de reabilitação, actuação preventiva, conservação e ampliação</u>
p.8	<u>2 Enquadramento</u>	p.55	<u>6.1</u> Consolidação e reforço estrutural
p.9	<u>2.1</u> Enquadramento legal	p.56	<u>6.2</u> Alterações tipológicas
p.11	<u>2.2</u> Benefícios fiscais e incentivos financeiros	p.57	<u>6.3</u> Prevenção da entrada de humidade na construção
p.13	<u>2.3</u> Tipos de intervenção/boas práticas e cartas doutrinárias	p.58	<u>6.4</u> Construção e manutenção das zonas húmidas
p.16	<u>2.4</u> Ciclo de vida do edifício/tipos de serviços a prestar	p.59	<u>6.5</u> Redes e instalações técnicas
		p.60	<u>6.6</u> Melhoria das condições de segurança contra incêndio
p.18	<u>3 Estudos e levantamentos complementares</u>	p.61	<u>6.7</u> Melhoria das condições térmicas e acústicas
p.20	<u>3.1</u> Levantamento arquitectónico e patrimonial	p.65	<u>6.8</u> Ampliação
p.22	<u>3.2</u> Inspeção e diagnóstico estrutural		
		p.66	<u>7 Anexos</u>
p.26	<u>4 Caracterização dos sistemas construtivos</u>	p.67	<u>7.1</u> Bibliografia e referências
p.27	<u>4.1</u> Edifícios antigos		
p.38	<u>4.2</u> Edifícios de estrutura mista		
p.42	<u>4.3</u> Edifícios de estrutura em betão armado (anos 40, 50 e 60)		
p.44	<u>5 Principais patologias ou anomalias</u>		
p.46	<u>5.1</u> Causas das anomalias		
p.47	<u>5.2</u> Anomalias em edifícios antigos		
p.51	<u>5.3</u> Anomalias em edifícios de estrutura mista – alvenaria e betão		
p.52	<u>5.4</u> Anomalias em edifícios de estrutura mista – edifícios de placa		
p.53	<u>5.5</u> Anomalias em edifícios de betão armado		

1 Considerações gerais

Intervir em património construído implica utilizar uma metodologia específica que difere em muitos aspectos da que usualmente se aplica à construção nova. O arquitecto como profissional apto a coordenar um projecto deste tipo, pode e deve informar-se sobre estas metodologias. Paralelamente, para poder ser coordenador de um projecto de reabilitação, deverá ser detentor de determinadas competências-chave: o profundo conhecimento das metodologias adequadas ao desenvolvimento de intervenções e projectos de conservação, restauro e reabilitação patrimonial; e a capacidade teórica e crítica para a análise e coordenação de projectos de intervenção em edifícios e conjuntos urbanos com valor histórico ou patrimonial.

Este caderno destina-se a arquitectos que pretendam desempenhar qualquer uma das funções que lhes competem dentro do ciclo de vida de edifícios em Portugal. Sistematizam-se neste caderno alguns dos sistemas construtivos e arquétipos estruturais, bem como as patologias a eles associados, regras gerais de procedimento face às patologias e várias recomendações sobre filosofias de intervenção a assumir perante um projecto de reabilitação. De notar que um projecto de reabilitação não é uma intervenção exclusivamente técnica. A sensibilidade de todos os profissionais envolvidos, bem como a tomada informada de decisões subjectivas, é determinante no bom rumo do projecto.

O arquitecto especializado em projectos de reabilitação possui uma sensibilidade aguçada e uma curiosidade fora do comum. Interessa-se por todas as disciplinas que orbitam em torno da intervenção sobre o património construído, tendo sobre estas um olhar crítico que o ajuda a dialogar com todos os agentes envolvidos, a propor soluções e compreender propostas, a ligar técnicos e coordenar especialidades. Detém um conhecimento profundo dos materiais e sistemas de construção que são usados nos edifícios em que intervém, sem perder de vista o controlo tecnológico dos sistemas de construção modernos que possam vir a solucionar desafios postos por cada projecto. Por fim, exerce um controlo orçamental atento desde a fase de levantamento, como processo de viabilização da intervenção. O objectivo do arquitecto num projecto de reabilitação é introduzir mais-valias ao conjunto, estudadas caso a caso, sem onerar a intervenção.

Cada projecto de reabilitação é um caso único, com valor distinto, sujeito a processos distintos. Não existe, nem é possível produzir uma cartilha da reabilitação. Neste caderno reúnem-se recomendações e precauções gerais que deverão ser justapostas aos desafios encontrados em cada projecto. A máxima atenção deve ser dada à integração entre os vários projectos da intervenção. Na reabilitação, mais do que em qualquer outro tipo de projecto, é fundamental entender-se a intervenção de um modo global, não apenas como um conjunto de projectos individualizados, compatibilizados entre si.

2 Enquadramento

2.1 Enquadramento legal

A legislação é uma das principais condicionantes do sector da construção e, ao mesmo tempo, das mais inconstantes — variando de acordo com as exigências dos modos de vida e do ambiente sócio-económico de cada época. Como tal, o conhecimento profundo da legislação da construção e do urbanismo ao longo da história é um factor essencial para o bom entendimento da evolução dos sistemas e tipologias construtivas. Destacam-se, pela sua relevância, os seguintes momentos na história da legislação:

1499 – Carta Régia de D. Manuel, determina a demolição de «*balcões*» (ressaltos), o alinhamento de fachadas e cêrceas e a obrigatoriedade da construção de edifícios em alvenaria de tijolo e pedra;

1755 – Levantamento das propriedades existentes e proibição de construir ou reconstruir edifícios;

1758 – Plano para a cidade de Lisboa aprovado em Junho de 1758;

1759 – Alvará de 15 de Junho, proibição da edificação de «*casas com altura maior, ou menor, ou com simetria diversa daquella, que for estabelecida nos prospectos*», ou que «*se fabriquem poiaes por fora, degrãos, ou escadas, cortes, ou entradas para lojas, ou officinas subterrâneas, relexos, cachorradas, e galias*»

1896 – François Hennebique regista a patente do betão armado em Portugal;

1903 – Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas, Dec. de 14 de Fevereiro;

1918 – Regulamento para o emprego do béton armado, Dec. 4036 de 3 de Abril;

1930 – Lisboa – Regulamento Geral da Construção Urbana para a Cidade de Lisboa, edital de 6 de Dezembro;

1935 – Regulamento do Betão Armado, Dec. 25948 de 16 de Outubro;

1944 – Porto – Regulamento sobre a construção civil na parte referente à defesa contra incêndios, Edital n.º 6 de 14 de Março;

1951 – Regulamento Geral das Edificações Urbanas, Dec-Lei n.º 38 382 de 7 de Agosto;

1967 – Regulamento de Estruturas de Betão Armado;

1983 – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e Regulamento de Segurança e Acções em Edifícios e Pontes;

2004 a 2008 – Eurocódigo 2.

Recentemente foi criada legislação que visa agilizar a reabilitação urbana. Das medidas tomadas destacam-se:

- A noção legal de «reabilitação» abrange agora todas as construções com mais de 30 anos, independentemente da sua localização;
- Foi criado um regime, que vigorará temporariamente, onde se estabelece um conjunto de normas em que se dispensam as obras de reabilitação urbana do cumprimento de determinadas normas técnicas aplicáveis à construção, pelo facto de essas normas estarem orientadas para a construção nova e não para a reabilitação de edifícios, denominado Regime Excepcional para a Reabilitação Urbana.

2012 RJRU

Regime Jurídico da Reabilitação Urbana, Dec.-Lei n.º 307/2009 de 23 Outubro, alterado pela Lei n.º 32/2012 de 14 de Agosto, que visa:

- Flexibilizar e simplificar os procedimentos de criação de Áreas de Reabilitação Urbana (ARU);
- Regular a reabilitação urbana de edifícios ou fracções, ainda que localizados fora de áreas de reabilitação urbana, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos e em que se justifique uma intervenção de reabilitação destinada a conferir-lhes adequadas características de desempenho e de segurança.

2014 RERU

Regime Excepcional para a Reabilitação Urbana, Dec.-Lei n.º 53/2014 de 8 de Abril:

- Estabelece um regime excepcional e temporário, em vigor até 9 de Abril de 2021 aplicável à reabilitação de edifícios ou de fracções cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana, sempre que se destinem a ser afectos total ou predominantemente ao uso habitacional;
- Destacam-se os art.º 3 a 8 – dispensa de aplicação, quando devidamente justificada, de alguns requisitos legais, nomeadamente:
 - do cumprimento do RGEU – no entanto, quando não é possível satisfazer as exigências do RGEU, recomenda-se que seja utilizada como referência a Portaria 243/84 de 17 de Abril (estabelece as condições mínimas de habitabilidade para os edifícios clandestinos);
 - da aplicação do regime legal de acessibilidades,

- da aplicação de requisitos acústicos,
- do cumprimento dos requisitos mínimos de qualidade térmica,
- da instalação de rede de gás, e das infra-estruturas de telecomunicações no interior das habitações.

2.2 Benefícios fiscais e incentivos financeiros

Com o objectivo de incentivar a reabilitação do parque edificado, foram criados diversos benefícios fiscais — para mais informação deve ser consultado o art.º 71 do Estatuto dos Benefícios Fiscais — com incidência sobre os diferentes impostos, nomeadamente:

- IRS – dedução à colecta de 30% dos encargos suportados pelo proprietário relacionados com a reabilitação, até ao limite de €500;
- Mais valias – tributação à taxa reduzida de 5% quando estas sejam inteiramente decorrentes da alienação de imóveis reabilitados em ARU;
- Rendimentos prediais – tributação à taxa reduzida 5% após a realização das obras de recuperação;
- IMI – isenção por um período de 5 anos;
- IMT – isenção na primeira transmissão de imóvel reabilitado em ARU destinado exclusivamente a habitação própria e permanente;
- IVA – à taxa reduzida nas empreitadas de beneficiação, remodelação, renovação, restauro, reparação ou conservação de imóveis ou partes autónomas destes que sejam afectas à habitação — a taxa reduzida não abrange os materiais incorporados, salvo se o valor não exceder 20% do valor global da prestação de serviços;
- Acrescem as medidas fiscais que incentivam o investimento em imobiliário em território português (*golden visa* e outras).

Dos instrumentos financeiros em vigor destacam-se:

IFRRU 2020

Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas financiado pelos Programas Operacionais Regionais, do Continente e Regiões Autónomas e pelo Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos, que consiste em:

- Apoio à reabilitação e revitalização urbanas, incluindo a promoção da eficiência energética na reabilitação de habitação para particulares;
- Apoios concedidos através de produtos financeiros criados pela banca comercial, com condições mais favoráveis do que para construção nova.

São co-financiáveis:

- Intervenções localizadas dentro das ARU, em centros históricos, zonas ribeirinhas ou zonas industriais abandonadas definidos pelos Municípios;
- Reabilitação integral de edifícios com idade igual ou superior a 30 anos ou, no caso de idade inferior, que demonstrem um nível de conservação igual ou inferior ao nível 2 (Dec.-Lei n.º 266-B/2012, de 31 de Dezembro);
- Reabilitação de espaços e unidades industriais abandonadas com vista à sua reconversão.

Reabilitar para arrendar, habitação acessível

Trata-se de um financiamento destinado ao apoio à reabilitação de edifícios com idade igual ou superior a 30 anos, que após reabilitação se destinem predominantemente a fins habitacionais, arrendadas em regime de renda condicionada.

2.3 Tipos de intervenção/ boas práticas (reabilitação, prevenção, manutenção, conservação e restauro) e cartas doutriniais

O tipo de intervenção a realizar no património deverá ser elencado pelo dono de obra e pela equipa projectista tendo em conta um equilíbrio delicado entre os objectivos estratégicos da obra, o valor intrínseco do património e o interesse global da sociedade (representados pela legislação, pelo Estado, pela sociedade civil e pelos demais agentes relevantes). Os tipos de intervenções à escolha distinguem-se pelos princípios e atitudes em que assentam:

— A Reabilitação prevê a compatibilização dos elementos, sistemas de construção e espaços existentes com os materiais, sistemas e técnicas actuais, salvaguardando as recomendações expressas nas cartas e convenções doutriniais.

— A Conservação e o Restauro têm por objecto a reparação ou actuação preventiva de qualquer obra em que, devido à sua antiguidade ou estado de conservação, seja necessária uma intervenção para preservar a sua integridade física, assim como o seu valor artístico, respeitando ao máximo a essência original da obra.

Seja em reabilitação ou em conservação e restauro, elementos ou construções adicionados são sempre consideradas obra nova.

Qualquer intervenção no património arquitectónico deve revestir-se de cuidados especiais. A intervenção mínima e pouco intrusiva, se alinhada com os objectivos da obra e se respeitante do valor patrimonial, é sempre prioritária. Nesse sentido, a manutenção é preferível à reparação e a reparação é preferível à reabilitação.

A atitude recomendável a tomar perante uma intervenção deste género deve apoiar-se no vasto corpo de conhecimento acumulado por diversos agentes relevantes no sector, de várias épocas e das mais diversas regiões no mundo — técnicos e teóricos, instituições e universidades, privados e públicos. Muitos desses princípios estão expressos em cartas e convenções doutrinárias que pautam, em termos gerais, o que é entendido como uma boa intervenção sobre o património arquitectónico.

Os pontos seguintes são recomendações retiradas das Cartas Doutrinárias para a análise, conservação e reabilitação do património arquitectónico, que são transversais a qualquer intervenção, independentemente de esta incidir sobre um edifício em que o valor patrimonial tenha ou não sido consagrado pela legislação:

- O respeito pela autenticidade – desaconselham-se as reconstruções miméticas ou românticas;
- A identificação de novos elementos deve ser clara e imediata;
- As sucessivas intervenções de todas as épocas devem ser respeitadas como um único objecto histórico consolidado, não devendo nenhuma das intervenções ser removida;
- A aplicação do princípio da reversibilidade – a intervenção deve ser reversível, deixando o mínimo de marcas ou danos no património;
- A necessidade de documentar e registar sistematicamente todos os trabalhos de investigação, análise e de conservação desenvolvidos, publicando-os e divulgando-os;
- A necessidade de recorrer a todas as ciências relevantes nas acções de conservação;
- Deve ser privilegiada a manutenção periódica;
- A atribuição ao edifício de um destino funcional socialmente útil.

CrITÉRIOS gerais a que deve obedecer uma intervenção:

- Multidisciplinaridade da abordagem;
- O conceito de valor e autenticidade deve ser relativo à cultura do local;
- O valor de uma construção histórica encontra-se na preservação desta como um todo;
- A alteração do uso deve tomar em consideração todas as exigências de conservação e segurança.

O processo de reabilitação deve incluir as seguintes fases:

- Investigação e diagnóstico – levantamentos e estudos complementares, o que inclui a análise histórica e a identificação do estado de conservação e das causas de danos e degradações:
 - Equipa multidisciplinar adaptada à escala e tipo de intervenção;
 - Análise de dados disponíveis e formulação de plano de actividades;
 - Conhecimento do comportamento estrutural, técnicas e materiais utilizados;
 - Determinação das causas dos danos e degradações bem como do nível de segurança da estrutura anteriormente à tomada de decisão da intervenção;
 - Realização de um relatório onde esteja reunida toda a informação relevante.
- Medidas de consolidação e controlo:
 - Conhecimento claro das origens do problema;
 - Avaliação da segurança e significado histórico como base das medidas de conservação e reforço;
 - Todas as intervenções devem ter carácter indispensável e os menores danos possíveis para o valor patrimonial;
 - A utilização de técnicas tradicionais ou modernas deve ser decidida caso a caso, com preferência para as primeiras, excepto nos casos em que estas não garantam as exigências de segurança e durabilidade;
 - Em caso de haver dúvidas sobre os benefícios de uma intervenção, deve adoptar-se um método observacional, partindo de um nível de intervenção mínimo, passando por uma avaliação dos resultados, e eventualmente partindo para uma posterior adopção de medidas suplementares correctivas;
 - As medidas adoptadas devem ter um carácter de reversibilidade;
- Controlo da eficácia das intervenções de forma a garantir a eficiência máxima dos meios disponíveis e impacto mínimo na autenticidade do imóvel.

Na elaboração do projecto de reabilitação deverá ter-se em conta que:

- A arquitectura, a estrutura, as instalações técnicas e a funcionalidade do edifício devem ser compatibilizadas, atribuindo a cada uma a importância devida;

- Os materiais devem ser preservados optando pela sua recuperação e, caso seja impossível, os materiais substitutos devem ser compatíveis com os existentes;
- As imperfeições e alterações que ao longo do tempo integraram a história do imóvel, devem ser mantidas sempre que não comprometam a segurança da estrutura.

2.4 Ciclo de vida do edifício/tipos de serviços a prestar

Os estudos referentes à reabilitação têm início no fim do ciclo de vida do edifício, no momento em que é necessário optar entre o desmonte, a demolição ou a reabilitação.

O trabalho começa pela avaliação do estado, valor e aptidão da construção. Os estudos do fim do ciclo de vida, desenvolvidos no capítulo seguinte, competem a técnicos com formação e especialização nas diversas áreas, nas quais se inclui a arquitectura.

3 Estudos e levantamentos complementares

É indispensável que qualquer intervenção no património arquitectónico seja precedida de um conjunto de estudos que permitam a clara definição do seu valor histórico, arquitectónico e patrimonial e a identificação construtiva do edifício e das anomalias de que sofre. Estes estudos e levantamentos, para além de instruírem e orientarem toda a intervenção, são indispensáveis para a apreciação do custo global da intervenção e eventual elaboração de um estudo de viabilidade económica.

Os Estudos e Levantamentos Complementares incluem:

- Estudo e levantamento arqueológico;
- Estudos de pesquisa e investigação histórica e cartográfica;
- Estudo geotécnico;
- Levantamentos de topografia das construções existentes;
- Levantamento de patologias do edificado;
- Levantamento de infra-estruturas e outros.

Os estudos abaixo enunciados são os mais vulgarmente aplicados ao panorama geral da reabilitação. Não se trata de uma lista exaustiva das ferramentas ao dispor da equipa de reabilitação. Os processos e técnicas descritos devem ser adequados a cada caso em estudo, em diálogo com toda a equipa técnica.

3.1 Levantamento arquitectónico (período, arquétipo estrutural e geometria) e levantamento patrimonial (valor cultural e valor material)

O levantamento é iniciado pelo arquitecto e pelo engenheiro civil especialista em reabilitação, que irão elencar a integração de outros técnicos especialistas na equipa de análise e projecto. A necessidade destes técnicos está dependente da época, do tipo, do sistema de construção e do grau de danos do edifício.

Numa primeira fase podem ser integrados historiadores ou arqueólogos. Caso se verifique essa necessidade, são igualmente integrados na equipa profissionais especializados em áreas específicas (azulejo, estuques, pinturas, talha, etc).

Levantamentos:

- Levantamento rigoroso da definição geométrica do edifício, com apoio em desenhos de arquivo, caso existam, complementado com o levantamento topográfico e ainda com recurso à fotogrametria, nos casos em que se justifique;
- Levantamento esquemático do arquétipo estrutural.

Inspecção visual:

- Identificação dos materiais de construção;
- Adultrações ao sistema construtivo original – localização e materiais;
- Identificação das patologias:
 - fendas e fissuras – distribuição, geometria e abertura;
 - humidade – localização e proveniência;
 - assentamentos;
 - deformação dos elementos construtivos;
 - outros;

- Avaliação do estado de conservação das fundações de forma indirecta, através da observação de anomalias em elementos estruturais ou elementos da construção associados à estrutura ou às fundações;
- Registo:
 - fotográfico;
 - localização nas peças desenhadas;
 - grelhas de observação ou fichas de diagnóstico com os seguintes critérios:
 - tipo de patologia;
 - estado de conservação;
 - causa aparente.

Pesquisa histórica:

- Visual, no local, através da identificação de elementos que permitam datar parte ou o todo da construção;
- Entrevistas com os proprietários, habitantes e/ou pessoas ligadas ao património;
- Projecto inicial, quando disponível;
- Documentação com registos das intervenções de que foi alvo;
- Documentação com registo dos materiais utilizados – quando não existe informação disponível, pode recorrer-se ao enquadramento histórico;
- Enquadramento histórico – económico, social, materiais e técnicas construtivas disponíveis à época;
- Registos de imagens – fotografias, desenhos, gravuras, pinturas;
- Apreciação da necessidade do apoio da arqueologia e de técnicos de áreas específicas da história e/ou da conservação e restauro.

Os levantamentos vão possibilitar aferir com o maior rigor possível o valor cultural do edifício. Devem identificar claramente os elementos, materiais e características construtivas que devem ser preservadas em intervenções futuras e resultar num relatório escrito e registo gráfico dos espaços notáveis e dos elementos construtivos e decorativos que, pelas suas características, deverão ser preservados.

Faz ainda parte dos trabalhos que antecedem o projecto o levantamento dos constrangimentos legais à intervenção.

Embora o valor patrimonial material (imobiliário) do edifício dependa sobretudo da procura no mercado imobiliário, as informações obtidas nos levantamentos podem contribuir para a sua valorização, como acontece quando é possível relacioná-lo com um acontecimento histórico relevante ou são detectados espaços ou elementos arquitectónicos notáveis.

Os levantamentos e o diagnóstico do estado de conservação de um edifício são fundamentais para avaliar a viabilidade de intervenção. O grau, a natureza e a estratégia da intervenção dependem do valor e do estado de conservação e vão influenciar os custos e o retorno financeiro da operação de reabilitação.

3.2 Inspeção e diagnóstico estrutural

Após a primeira fase de levantamentos (arquitectónico e patrimonial) e de acordo com o estado e valor do próprio edifício, pode tornar-se necessário aferir o real estado de conservação da estrutura, com medições precisas dos elementos e do seu grau de conservação.

Nesta segunda fase, uma equipa de técnicos especialistas executa a Inspeção e Diagnóstico Estrutural, que consiste numa inspeção prévia do edifício, completada, sempre que for considerado necessário, por ensaios *in situ* e de laboratório, levantamento geotécnico e monitorização, e terminando com a entrega de um relatório e desenhos, contendo o levantamento e diagnóstico das patologias, a caracterização dos elementos estruturais e um conjunto de medidas correctivas que deve já estar alinhado com a visão estratégica do dono de obra e da equipa projectista.

As técnicas de ensaio em estruturas existentes são classificadas pelo grau de dano que provocam: destrutivas, ligeiramente destrutivas e não destrutivas. O recurso a cada uma destas técnicas está relacionado com o valor dos elementos a preservar. Regra geral, nas construções antigas aplicam-se apenas técnicas ligeiramente destrutivas e/ou não destrutivas.

A inspecção ao sistema de fundação, para reconhecimento de geometria, componentes e níveis freáticos, faz-se através de:

- Abertura de poços junto às fundações;
- Sondagens mecânicas.

Na estrutura em elevação:

- Em paredes de alvenaria de pedra e tijolo argamassada aplica-se a carotagem e outros métodos de extracção, observação e análise de amostras dos pontos mais representativos da estrutura, que vão permitir, por um lado, a caracterização mecânica, física e química dos materiais através de ensaios laboratoriais, e por outro, a observação directa para o negativo da amostra no elemento construtivo;
- Fazem-se ensaios para avaliação da integridade de elementos de madeira através de instrumentos próprios para o efeito;
- Faz-se a detecção e medição do recobrimento das armaduras.

Nas paredes, coberturas, tectos e pavimentos em madeira — tábuas de solho, vigamento, tarugamento, frechais e asnas — procede-se a:

- Identificação da espécie de madeira;
- Reconhecimento da geometria e dimensão das secções;
- Inspeção ao estado de conservação e integridade;
- Ensaios para detecção de decomposição e ataque biológico.

Em edifícios em betão armado a inspeção e os ensaios para a caracterização estrutural dos edifícios vão centrar-se na:

- Caracterização geométrica e estrutural dos elementos da construção;
- Lajes, vigas, pilares e paredes;
- Caracterização dos materiais – betão e aço;
- Análise de desempenho da estrutura.

Monitorização temporal: consiste na colocação de equipamento de controlo que permita aferir o grau de estabilização dos danos estruturais, através da medição da geometria ou de anomalias ao longo do tempo:

- Alvos 3D – para controlo de deslocamentos;
- Fissurómetros – para controlo de abertura de fissuras.

Tal como na inspecção visual, toda a informação é organizada em:

- Registo fotográfico;
- Mapeamento dos danos observados – registo com a localização das anomalias nas peças desenhadas;
- Grelhas de observação ou fichas de diagnóstico com informação detalhada, organizada em função dos elementos da construção, dos materiais, ou das zonas dos edifícios (partes comuns ou fogos) e uma indicação do grau de gravidade da patologia observada.

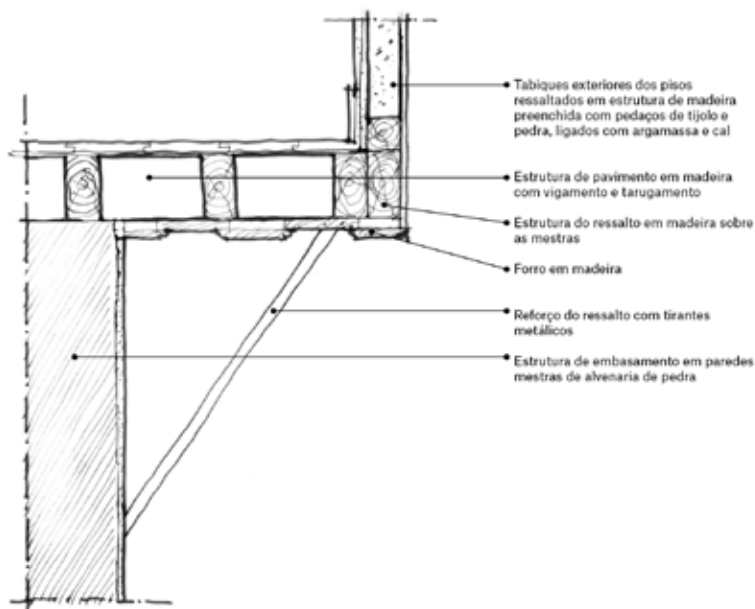
No relatório de inspecção e diagnóstico estrutural deve constar:

- A metodologia utilizada no levantamento e o tipo de técnicas de ensaio utilizadas;
- A informação recolhida e sua análise, nomeadamente:
 - Levantamento estrutural/construtivo;
 - Levantamento de anomalias visíveis;
 - Reconhecimento das fundações;
- O diagnóstico do estado de conservação do edifício.

O relatório, informado previamente pelas intenções estratégicas do dono de obra e da equipa projectista, deverá ser concluído com directrizes de actuação futura:

- A definição de medidas correctivas;
- O plano de manutenção preventiva;
- Soluções de intervenção.

4 Caracterização dos sistemas construtivos



Pormenor do ressalto da casa medieval

4.1 Edifícios antigos

Dos edifícios pré-pombalinos (em meio urbano) destacam-se dois tipos:

Casas com andares de ressalto

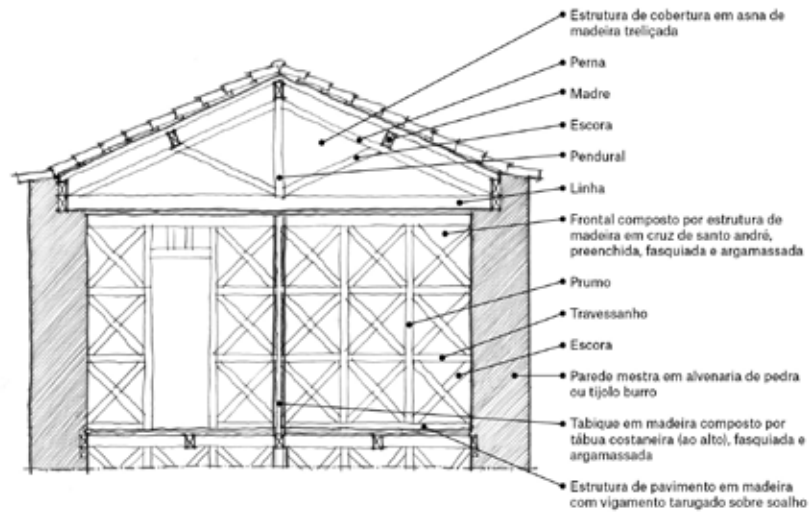
Casas do período medieval, até à Carta Régia de D. Manuel datada de 1499 que ordenou a demolição dos balcões, o alinhamento de fachadas e cêrceas e a substituição da madeira por alvenaria de tijolo e pedra na construção, como medidas de prevenção de incêndios e combate à insalubridade. Apesar da ordem de D. Manuel, este tipo de casas continuaram a existir, tendo a maioria sucumbido com o terramoto de 1755. Encontram-se ainda hoje vários exemplares nas zonas mais antigas das cidades.

Caracterização:

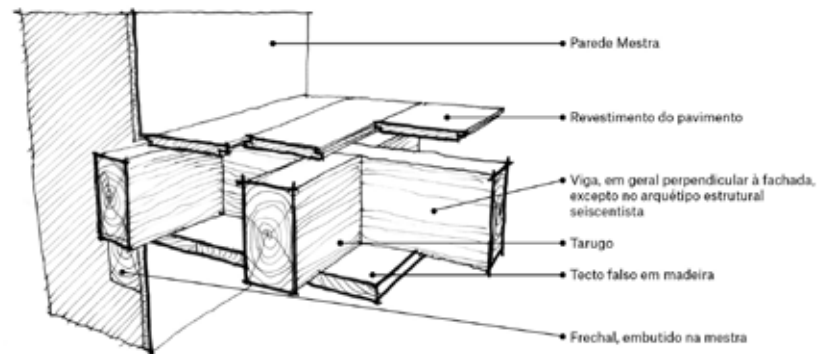
- Fachadas com corpos em balanço sucessivo – ressaltos;
- Pé direito muito reduzido;
- Compartimentação em excesso, espaços exíguos;
- Poucas aberturas para o exterior excepto nas paredes com estrutura em madeira;
- Acesso directo à via pública, ausência de átrio de entrada;
- Escadas muito inclinadas (inclinação 45° ou superior) e muito estreitas (largura inferior a 1m);
- Inclinação das ruas envolventes frequentemente aproveitada como recurso para criar acessos independentes ao mesmo edifício;
- Entre dois a quatro pisos.

Sistema construtivo:

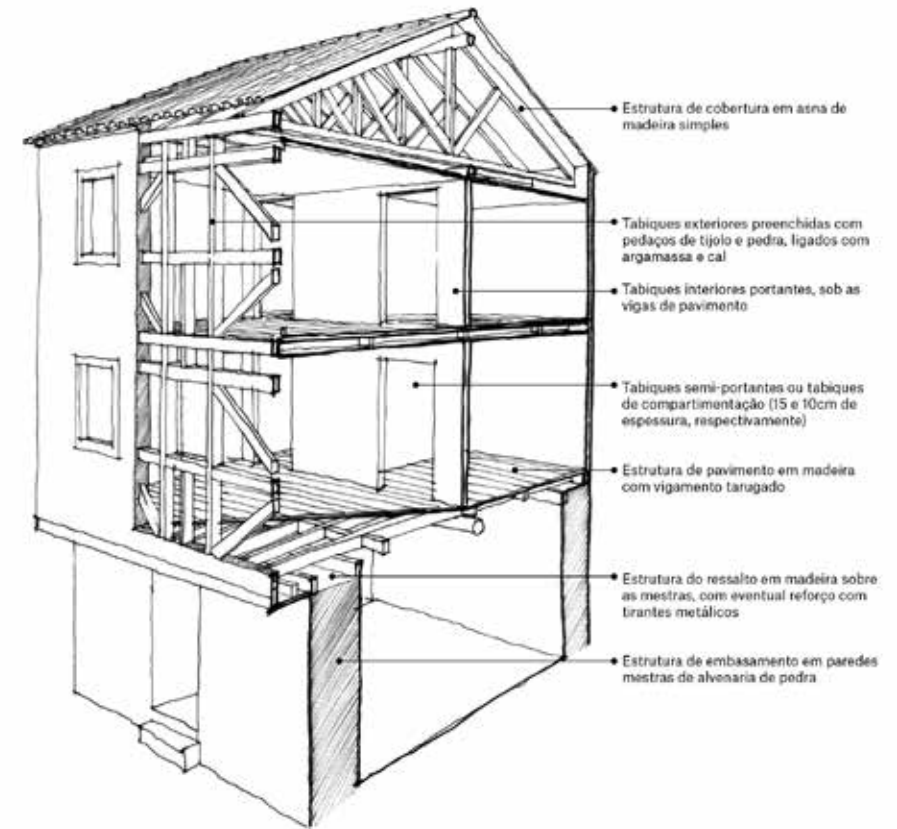
- Paredes portantes em alvenaria de pedra e tijolo ao nível térreo, pisos superiores com paredes, pavimentos e coberturas em madeira;
- O ressalto é suportado por uma viga em madeira corrida ao longo de toda a fachada;
- Fundações directas e contínuas;
- Pavimentos dos pisos suportados por vigas em madeira de secção circular, com descasque simples da espécie arbórea sem qualquer tratamento posterior (vão máximo 4m com vigas com diâmetro de 20cm).



Nomenclatura de uma estrutura de madeira antiga



Nomenclatura de uma estrutura horizontal dos edifícios antigos



Arquétipo estrutural da casa de ressalto medieval

Edifício Seiscentista

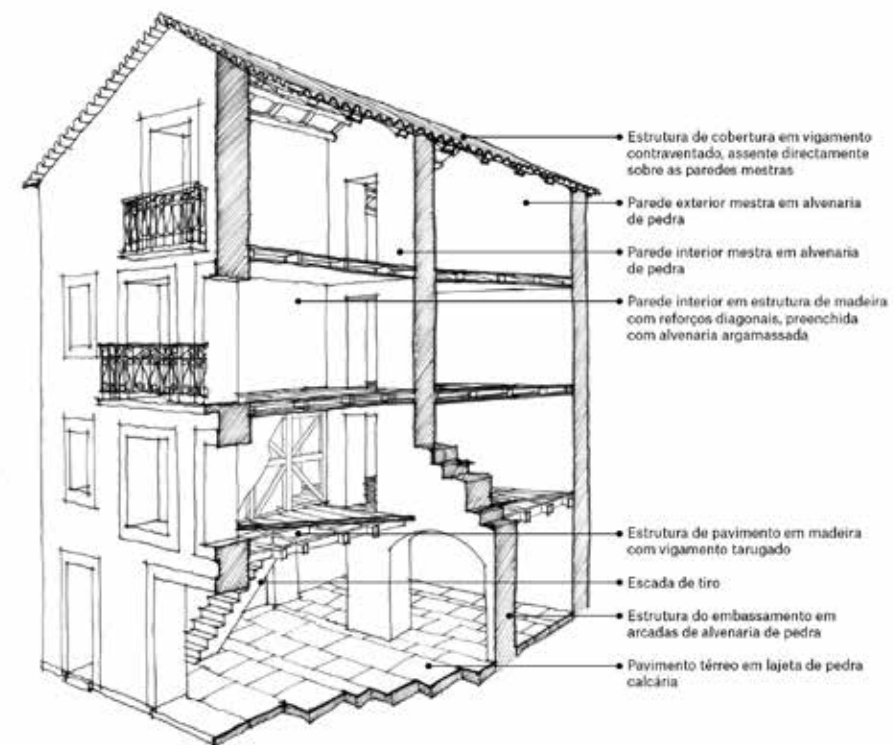
Edifícios de 1500 até 1755 vêm dar resposta às exigências de segurança contra incêndios e de salubridade impostas pela Carta Régia de 1499.

Caracterização:

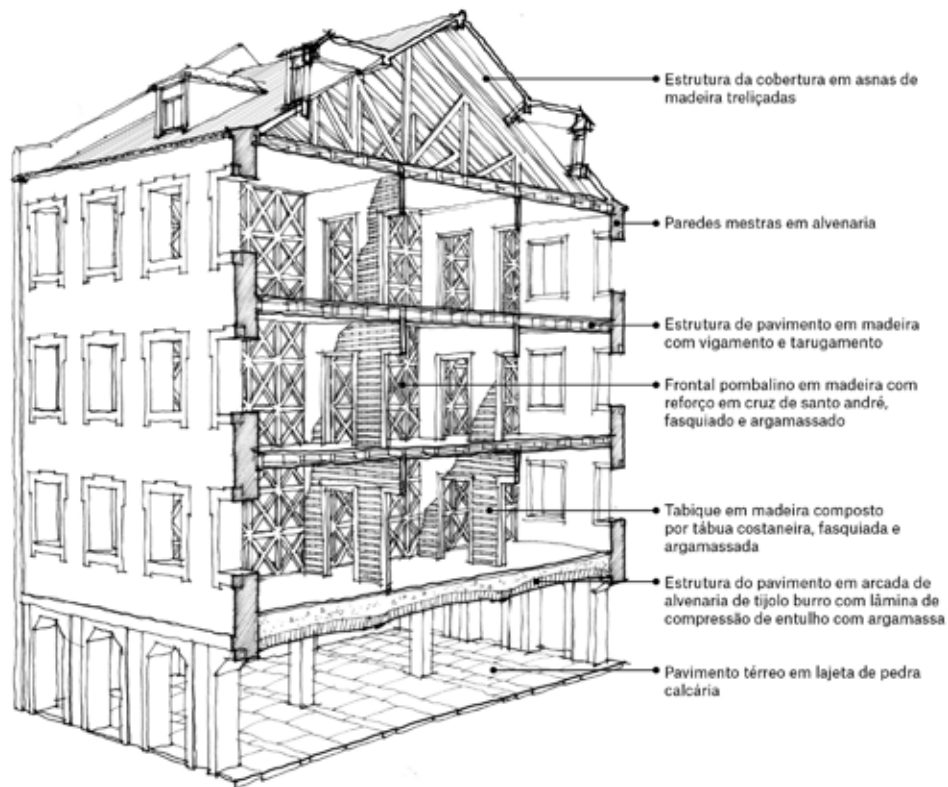
- fachada sem balanços, que culmina em bico;
- cobertura em duas águas;
- escada de tiro.

Sistema construtivo:

- paredes portantes em alvenaria de pedra e tijolo até à cobertura;
- frontal preenchido de suporte da escada de tiro, em quase toda a altura do edifício;
- pavimentos e estrutura de cobertura em madeira;
- arcos de suporte no piso térreo, em alvenaria de pedra ou em tijolo maciço, como forma de conseguir vãos com dimensões adequadas ao estabelecimento de artesãos, comerciantes e armazenistas.



Arquétipo estrutural renascentista



Arquétipo estrutural pombalino

Edifícios pombalinos

Edifícios de 1755 até uma data indefinida em meados do séc. XIX. Sistema erudito de construção, com origem nos planos de reconstrução da baixa lisboeta e de outros centros urbanos arrasados pelo terramoto de 1755.

Caracterização:

- Sistema construtivo industrial – pré-fabricação dos elementos construtivos;
- Fachadas sóbrias, ritmadas;
- Alinhamento das cérceas;
- Integração com o planeamento urbano de zonas urbanas;
- Geralmente constituídos por quatro pisos mais águas-furtadas, o rés-do-chão é um espaço amplo destinado à instalação de comércio ou armazéns e os restantes de habitação;
- Pé-direito generoso, especialmente no piso térreo e no andar nobre (primeiro piso) tendo ambos geralmente cerca de 3,70m;
- Pé-direito mais reduzido nos restantes pisos;
- Águas-furtadas com pé-direito acima dos 2,50m;
- O patamar fazia a distribuição para dois fogos simétricos por piso, separados pela caixa de escadas; cada fogo tinha duas portas de entrada, uma mais ampla, de acesso às áreas nobres e outra de acesso às áreas de serviço;
- Ausência de instalações sanitárias.

Sistema construtivo:

- Cada edifício está inserido numa lógica de quarteirão, estando o seu comportamento estrutural pensado em termos de conjunto e não individualmente;
- Estrutura em «gaiola» – pórticos de madeira contraventados, perpendiculares entre si;
- Estrutura do rés-do-chão em pedra – paredes exteriores resistentes e abóbadas em cantaria, ou abóbadas de arestas em alvenaria de tijoleira apoiadas em paredes, arcos ou pilares em cantaria de pedra;
- As abóbadas usadas para a cobertura do piso térreo são geralmente em alvenaria de tijolo e quadripartidas – constituídas por quatro superfícies curvas que se intersectam segundo arestas diagonais salientes;
- No rés-do-chão as paredes exteriores são constituídas por alvenaria de pedra rebocada e ligadas a uma estrutura interior em madeira de carvalho

ou azinho, que lhes confere travamento; as paredes têm em média 0,90m de espessura no rés-do-chão, diminuindo em altura; são construídas com grandes pedras aparelhadas de disposição irregular, guarnecidas com pedras mais pequenas;

— Os pilares são construídos com blocos grandes de pedra aparelhada;
 — Paredes meeiras — paredes de empena, de separação entre edifícios — em alvenaria de pedra rebocada sem qualquer abertura e com uma espessura média de 0,50m, erguidas até uma cota superior da da cobertura, e que servem de elemento corta-fogo;

— Escadas em dois lances, onde o patim funcionava como patamar de acesso aos fogos (os primeiros dois lances são em pedra);

— Interiores das habitações bastante compartimentados, por frontais (paredes resistentes interiores) e tabiques (paredes divisórias sem função resistente);

— Os frontais e a estrutura de madeira embebida nas paredes exteriores funcionam como um todo flexível — em caso de abalo, o inerte nas paredes esboroa e a estrutura de madeira, livre de sobrecarga, desmultiplica a energia do abalo através de rótulas flexíveis constituídas por cruces de Santo André, elementos de madeira dispostos na diagonal entre elementos ortogonais;

— Fundações em solo abaixo do nível freático em alvenaria de pedra e com arcos, sendo a transmissão das cargas ao terreno feita através de um sistema de estacas de madeira:

— Com cerca de 1,5m de comprimento e 0,15m de diâmetro, afastadas entre si 0,40m e dispostas segundo linhas paralelas;

— Unidas na parte superior por um gradeamento de madeira, constituído por longarinas e travessas circulares com cerca de 0,15cm de diâmetro, ligadas entre si através de cavilhas em ferro forjado;

— Em madeira de pinho verde - material que se mantém bem conservado quando enterrado em solo húmido e sem contacto com a luz e o ar.

Edifícios gaioleiros

Em meados do século XIX, a memória do terramoto desvaneceu. E com ela a preocupação com a solidez e a resistência dos edifícios. Acresce que se vivia num contexto de expansão dos núcleos urbanos. Na construção dos edifícios Gaioleiros procurou-se simplificar o sistema construtivo de forma a economizar tempo e dinheiro, rentabilizando o investimento através da construção de edifícios com mais área e maior número de pisos. O sistema de construção dos edifícios Gaioleiros resulta de uma simplificação e adulteração do sistema construtivo pombalino.

Contexto legal:

Podemos distinguir duas tipologias distintas nos edifícios gaioleiros:

— Anteriores ao regulamento de 1903 (Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas);

— Entre 1903 e 1930 (Regulamento Geral da Construção Urbana para a Cidade de Lisboa), em que se inclui o modernismo dos finais dos anos 20, edifícios notáveis pela decoração *Art déco* na fachada.

Caracterização:

- Construção em altura, lotes estreitos e profundos, com saguão;
- Fachada rica em decoração, ao gosto francês da época;
- Edifícios estruturalmente débeis.

Sistema construtivo:

— Paredes exteriores da fachada principal e da fachada tardoz:

— Em alvenaria de pedra irregular argamassada;

— Com cerca de 0,90m de espessura no piso térreo e apenas 0,30m no último piso;

— Paredes de empenas e de saguões (tijolo maciço);

— Paredes interiores:

— Paredes de alvenaria de tijolo confinada por uma malha ortogonal de montantes e de travessas - ao nível dos pavimentos e a meio vão, no contorno das portas e nos topos;

— Paredes de tabique de tábuas ao alto, fasquiado e argamassado;

— Pavimentos:

— Em madeira, com apoio directo nas paredes exteriores, por vezes

sem apoio nos frechais, ou apenas pregados aos frechais e apoiados em paredes interiores;

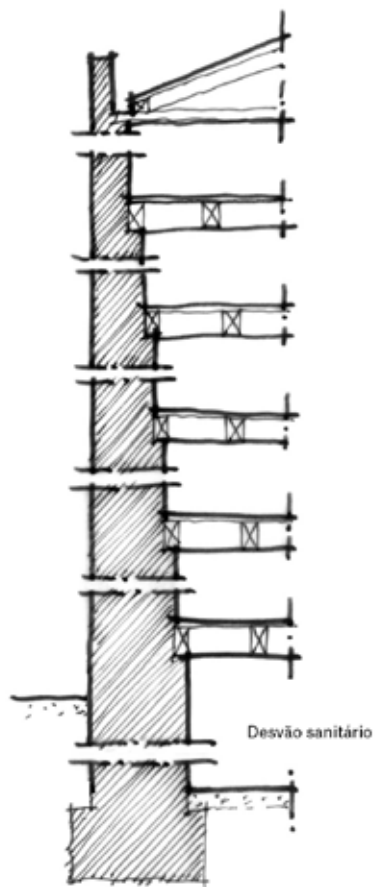
— Vigas perpendiculares à fachada, por vezes sub-dimensionadas;

— Estrutura da cobertura em madeira;

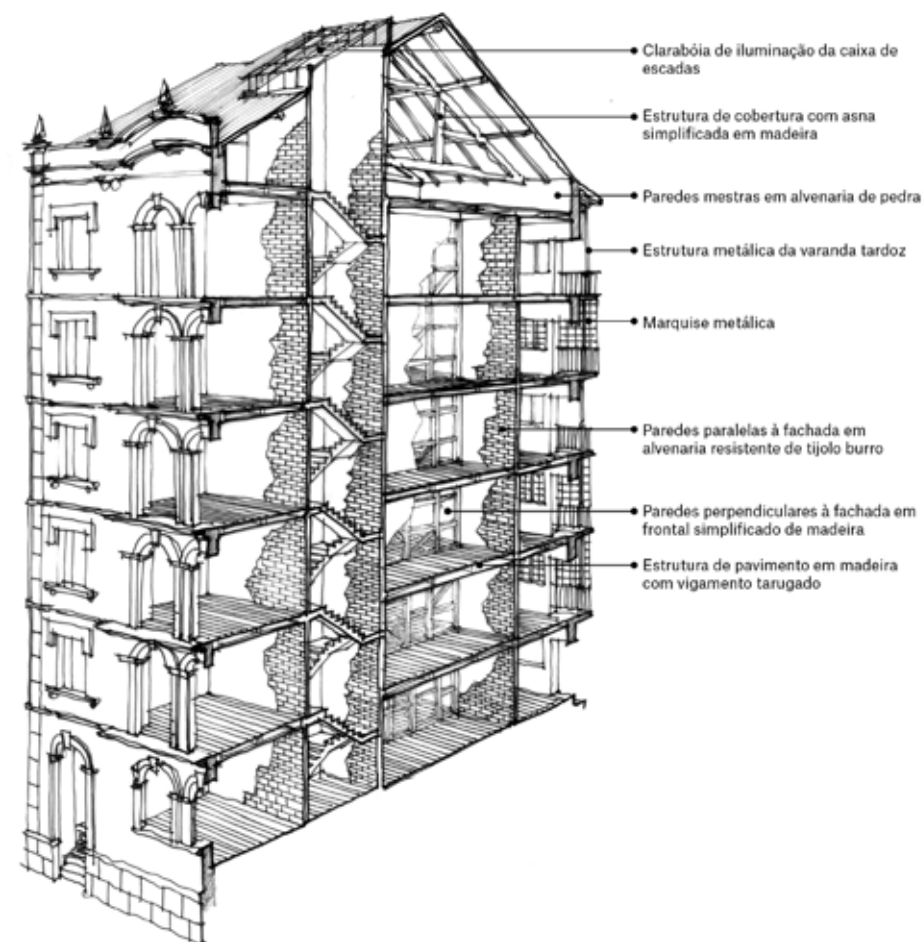
— Fundação directa;

— Fundação de paredes de empenas de má qualidade;

— Escada de serviço e marquises em ferro, no alçado tardoz.



Paredes mestras do arquétipo gaioleiro, com redução sucessiva da secção resistente, em altura



Arquétipo estrutural do gaioleiro

4.2 Edifícios de estrutura mista

Edifícios de madeira/placa

Sistema de construção típico do prédio de rendimento nos anos 40, inícios dos anos 50. O aço escasseia durante o período da guerra.

Contexto legal:

1903 – Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas

1930 – Regulamento Geral da Construção Urbana para a cidade de Lisboa

– Utilização de materiais imputrescíveis e incombustíveis, de preferência o betão armado:

– Nas zonas húmidas (cozinhas e instalações sanitárias) para prevenir apodrecimento das vigas de madeira;

– Na construção da caixa de escada – prevenção contra incêndios;

1935 – Regulamento do betão armado

Sistema construtivo:

– Fundação directa;

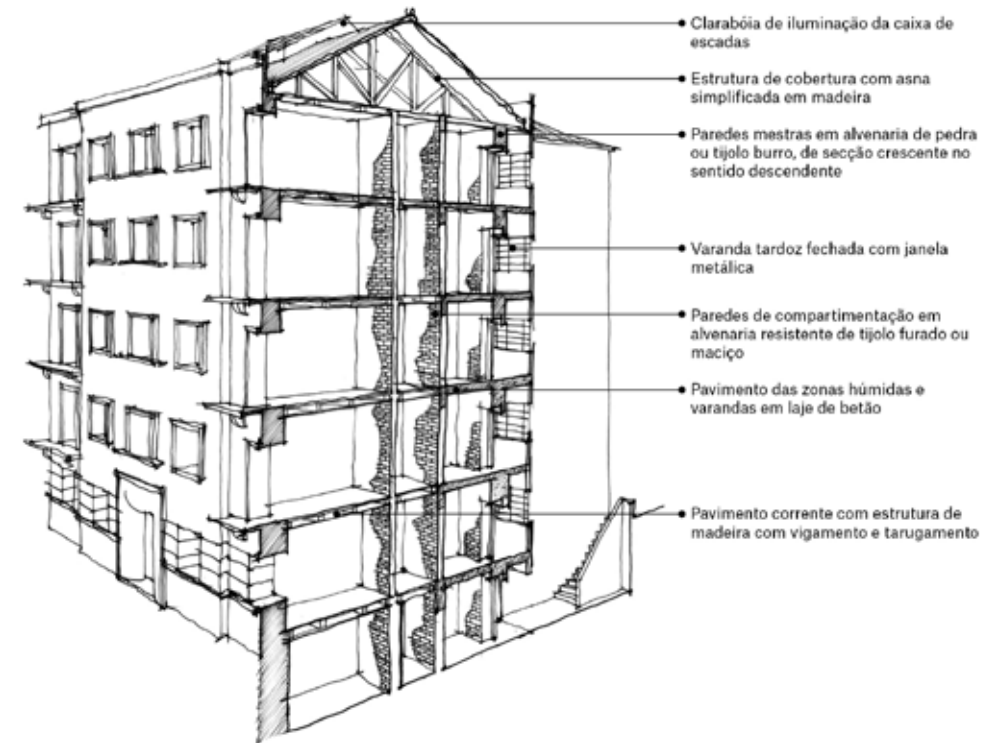
– O betão é utilizado apenas nas zonas onde é obrigatório;

– Paredes exteriores em alvenaria ordinária de pedra argamassada, caixa de escada e paredes divisórias dos fogos em tijolo cerâmico maciço e paredes interiores em tijolo cerâmico perfurado;

– Lajes nas zonas húmidas em betão armado, possuindo habitualmente uma espessura total de 0,10m, com uma armadura em rede, colocada a meio da espessura da laje, aço em varão liso;

– Escada de serviço em betão armado;

– Relativa homogeneidade em planta, o número de pisos raramente ultrapassa os 5 pisos.



Arquétipo estrutural misto, do período da segunda guerra mundial

Edifícios de placa

Contemporâneos da época inicial do uso do betão — é um arquétipo que surge inicialmente em edifícios de iniciativa pública assinados por arquitectos e engenheiros. Apresentam geralmente áreas em planta de dimensões contidas e relativa homogeneidade em planta, o número de pisos raramente ultrapassa os 5.

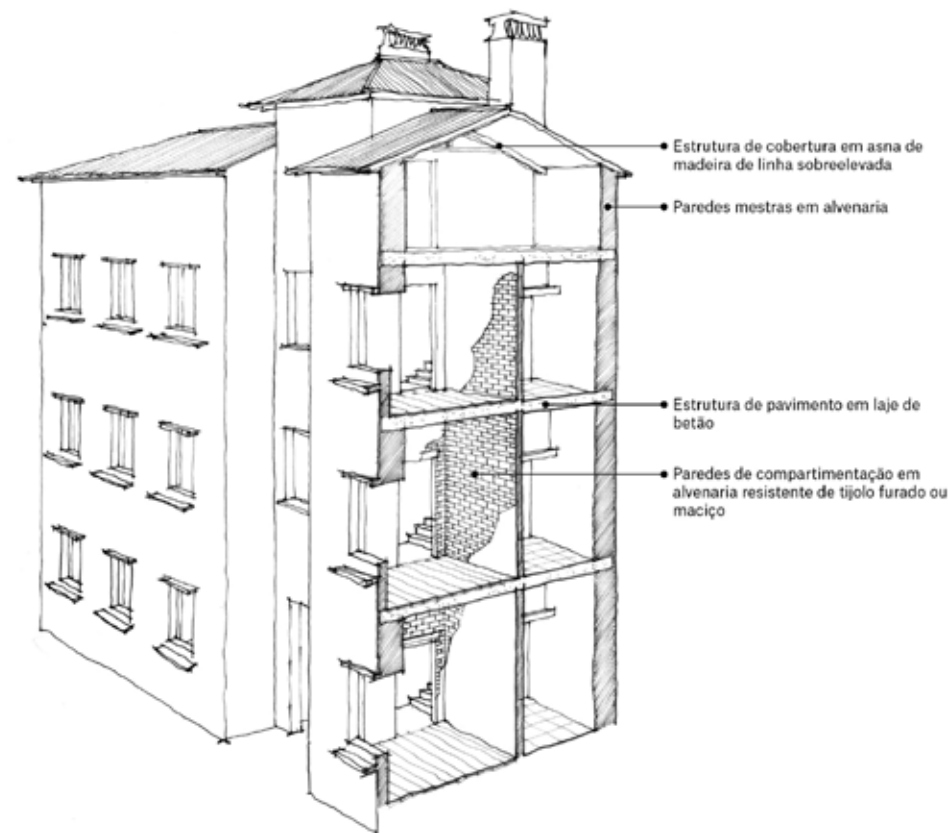
Contexto legal:

1903 — Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas
 1930 — Regulamento Geral da Construção Urbana para a cidade de Lisboa
 1935 — Regulamento do Betão Armado
 1951 — RGEU
 1967 — Regulamento de estruturas de betão armado

Sistema construtivo:

- Lajes em betão assentes directamente em paredes portantes em alvenaria de pedra e tijolo;
- Por vezes encontram-se algumas vigas e pilares em betão armado colocados em locais singulares;
- As lajes são maciças, em betão armado, possuindo habitualmente uma espessura total de 0,10m, com uma armadura em rede, de aço em varão liso, colocada a meio da espessura da laje;
- Paredes exteriores em alvenaria ordinária de pedra argamassada, caixa de escada e paredes divisórias dos fogos em tijolo cerâmico maciço e paredes interiores em tijolo cerâmico maciço e em tijolo cerâmico perfurado, podendo apresentar as seguintes variantes:
 - Paredes exteriores (fachadas principal e tardo) em alvenaria ordinária de pedra calcária, paredes de empena em betão armado, caixa de escada e paredes divisórias dos fogos em tijolo cerâmico maciço e paredes interiores em tijolo cerâmico perfurado;
 - Paredes exteriores, caixa de escada e divisórias de fogos em tijolo cerâmico maciço e paredes interiores em tijolo cerâmico perfurado ou blocos de betão;
 - Paredes (exteriores, interiores e caixa de escada) em tijolo cerâmico perfurado;
 - Paredes (exteriores, interiores e caixa de escada) em blocos de betão;

- Em alguns edifícios verifica-se:
 - Fraca ligação entre paredes portantes e lajes;
 - Fraca ou ausente ligação entre as várias lajes;
 - Lajes sub-dimensionadas.



Arquétipo estrutural misto (antecedente à Segunda Guerra Mundial)

4.3 Edifícios de estrutura em betão armado (anos 40, 50 e 60)

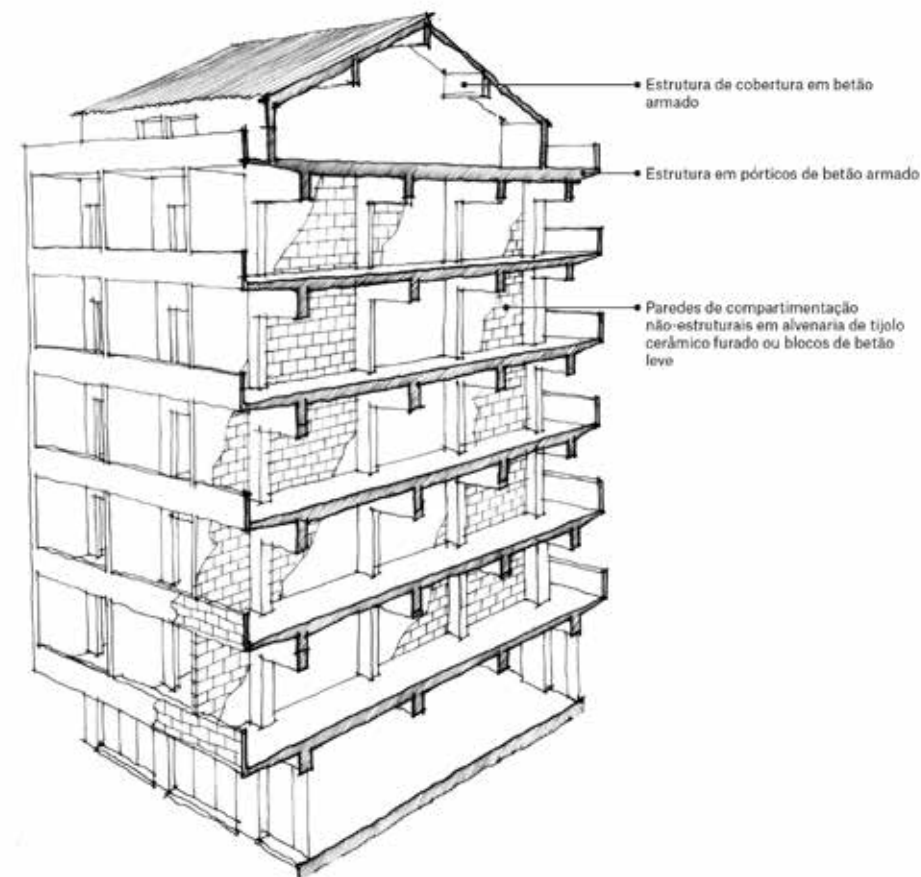
Época inicial do uso do betão num arquétipo estrutural de pilar e viga, utilizado inicialmente em edifícios de iniciativa pública assinados por arquitectos e engenheiros e difundido rapidamente.

Contexto legal:

- 1935 - Regulamento do betão armado (RBA)
- 1951 - RGEU
- 1967 - Regulamento de estruturas de betão armado

Sistema construtivo:

Período de transição dos edifícios em que os elementos de alvenaria tinham ainda uma função estrutural complementar ao sistema de pórticos de betão armado com varão em aço liso e laje aligeirada (vigota e abobadilha).



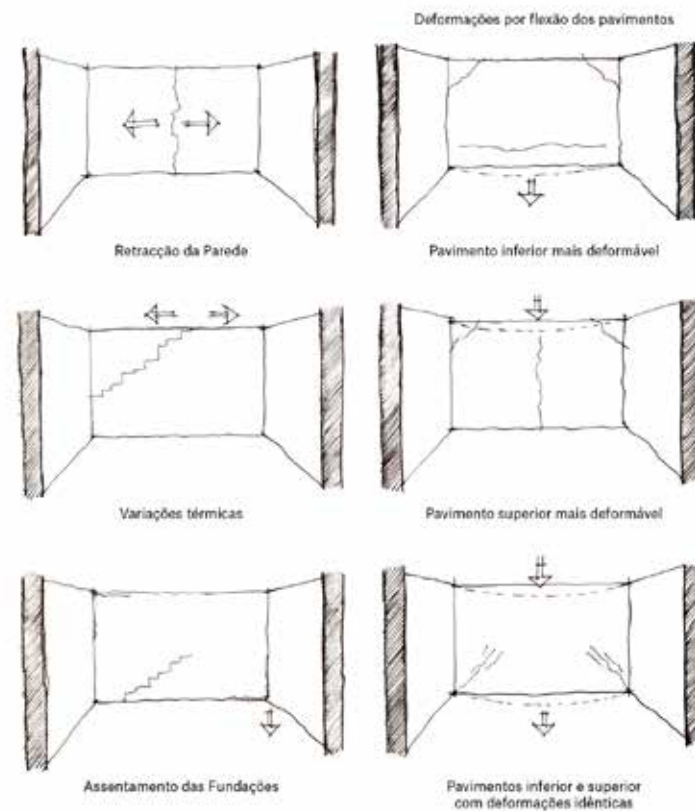
Arquétipo estrutural de pilar e viga em betão armado

5 Principais patologias ou anomalias

Este capítulo centra-se na tipificação das principais e mais comuns anomalias estruturais e construtivas que se verificam no património construído.

Na construção antiga, até ao advento do betão armado, a separação entre arquitectura e estrutura não se aplica. Elementos ou sistemas de construção são simultaneamente resistentes e componentes da arquitectura do edifício. Num edifício antigo, o soalho por exemplo, é um revestimento que contribui para o travamento da estrutura. Por isso, nos edifícios antigos, as principais patologias e anomalias são sempre ameaças ao sistema estrutural.

Já em edifícios de betão armado, as patologias na óptica do arquitecto são ameaças à salubridade e ao conforto.



Fissuração em paredes

5.1 Causas das anomalias

As patologias observáveis no património edificado resultam de:

- Envelhecimento, falta de manutenção e abandono;
- Desastres naturais;
- Má qualidade de construção;
- Intervenções humanas.

As principais patologias relacionadas com o envelhecimento do património prendem-se sobretudo com a entrada de água na construção, quer através das coberturas e dos paramentos, quer pela ascensão pelas paredes em contacto com o solo.

Humidade descendente

- Resulta sobretudo da infiltração de águas pluviais;
- Provoca a lavagem de argamassa – a água impregna-se nos espaços intersticiais da alvenaria, desgastando e atacando a argamassa e comprometendo a sua coesão, dando origem ao apodrecimento dos apoios das vigas de cobertura e do pavimento;
- A presença de humidade nas estruturas de madeira favorece o desenvolvimento de fungos e insectos xilófagos.

Humidade ascendente

- Fluxo vertical de água que consegue ascender do solo, através do fenómeno da capilaridade, para uma estrutura permeável;
- No caso de paredes de edifícios antigos em alvenaria, os caminhos mais propícios à ascensão da água são as juntas ou ligantes de argamassa;
- Provocam a deterioração dos materiais sensíveis à humidade, a formação de eflorescências e salitre e o descolamento dos revestimentos;
- A ascensão de água nas paredes, que pode ocorrer até alturas significativas, é consequência de:
 - Condições de evaporação de água que para lá tenha migrado;
 - Porosidade do material;
 - Permeabilidade do material;
 - Quantidade de água que se encontra em contacto com a parede.

As patologias decorrentes da acção da água agravaram-se substancialmente com a introdução das redes de águas nos edifícios. As rupturas das redes, geralmente embutidas nas paredes e nos pavimentos, resultam na infiltração de humidade nas alvenarias e vigas em madeira, com consequente degradação do edifício.

Na maior parte dos edifícios com mais de 30 anos, as redes e infra-estruturas podem entrar em ruptura ou falência. As anomalias mais graves são nas redes de gás e de instalações eléctricas, tendo estas sido objecto de legislação e verificação específicas.

5.2 Anomalias em edifícios antigos

Os edifícios pré-pombalinos que sobreviveram ao terramoto nos locais onde este foi sentido e os edifícios pombalinos, foram construídos, regra geral, com grande solidez e qualidade. Esta situação verifica-se geralmente também fora dos centros urbanos, em edifícios erguidos com recurso a técnicas tradicionais. Os edifícios pertencentes a esta categoria excluem apenas os da era do betão.

As anomalias graves mais frequentes em edifícios antigos, para além das que decorrem do envelhecimento dos materiais, resultam de intervenções desadequadas, nomeadamente:

- Ausência, insuficiência ou inadequação da manutenção;
- Adulterações ao sistema construtivo original;
- Acréscimo de pisos – aumentando as cargas na fundação com o consequente enfraquecimento na base dos edifícios;
- Introdução de materiais cujas características químicas e físicas não são compatíveis com os materiais existentes na construção;
- Supressão de paredes interiores;
- Supressão de nembos de alvenaria ao nível do piso térreo para abertura de vãos amplos para as lojas;

- Adaptação dos edifícios a sucessivas épocas, o que inclui:
 - A instalação de redes de águas e de esgotos e gás, instalações eléctricas, de telecomunicações, de segurança contra incêndio;
 - Sobrecarga da estrutura devido ao acréscimo de pisos, à instalação de zonas húmidas, betonilhas para revestimentos e equipamento ou a uma maior concentração de bens e de mobiliário;
- Alterações nas condições envolventes, nomeadamente aquelas que interferem com as fundações e/ou paredes mestras e de empena, o que inclui:
 - Alteração e/ou substituição dos edifícios adjacentes;
 - Alterações das condições do solo ou do nível freático;
- Estas alterações dão origem a assentamentos que:
 - Se detectam sobretudo em edifícios gaioleiros, mas também em edifícios em que foram abertas caves, ou em que foram realizadas obras no subsolo nas imediações;
 - Resultam quase sempre de problemas com as fundações ou nas paredes e denunciam movimentos diferenciais das paredes ou das fundações;
 - São visíveis através de fendas diagonais pronunciadas nas paredes e nos pavimentos e tectos inclinados, no sentido do assentamento.

Anomalias graves mais frequentes em paredes de alvenaria:

- Fendilhação:
 - Zonas de concentração de tensões nas paredes, como por exemplo em aberturas de portas e janelas ou na intersecção de paredes ortogonais;
 - Ocorrência de assentamento das fundações;
 - A formação de fendas e a sua amplitude é agravada pela má construção e pela fraca qualidade da alvenaria;
 - Poderá ou não indiciar o risco de colapso da estrutura.
- Esmagamento:
 - Resulta da aplicação de cargas concentradas na alvenaria, nomeadamente através da descarga de vigas, quando a estrutura inicial sofreu alterações;
 - Resulta por vezes de alterações de uso que levam a acréscimos significativos de cargas;

- A demolição descuidada de elementos estruturais é uma das principais causas do esmagamento por provocar sobrecargas localizadas nas paredes de alvenaria.
- Desagregação das alvenarias:
 - Devido à acção do clima;
 - Pode resultar da progressão e agravamento da fendilhação;
 - Expansões e contracções provocadas pelas variações térmicas;
 - Erosão provocada pelo vento, a poluição e as infiltrações de água.

Anomalias graves mais frequentes em pavimentos e coberturas em madeira:

- Apodrecimento das entregas das vigas e da madeira das coberturas devido a humidade proveniente de águas pluviais, residuais ou de consumo;
- Fungos e insectos xilófagos;
- Vigas de pavimento com flecha de deformação devido a sub-dimensionamento;
- Madeira da cobertura com grandes abatimentos, sobretudo devido a apodrecimentos das vigas por entrada de água na construção.

Anomalias mais frequentes nas cantarias:

- Quebra de elementos devido ao assentamento diferencial da fundação;
- Fendilhação em cantarias dos pavimentos e escadarias originada por desgaste pela utilização;
- Fendilhação e descolagem em cantarias dos vãos devido a impregnação de humidade pelos beirados, coberturas ou em zonas localizadas dos paramentos horizontais, em vergas e ombreiras.

Anomalias decorrentes de intervenções de manutenção mais comuns:

- Empolamento e fissuração dos revestimentos exteriores em reboco, devido à aplicação de argamassas e de pinturas pouco permeáveis ao vapor de água;
- Alterações na higroscopicidade das paredes provocadas por revestimentos interiores inadequados.

Anomalias e patologias específicas a Edifícios Gaioleiros:

A maioria das causas das patologias encontradas neste sistema construtivo estão relacionadas com métodos e técnicas de construção deficientes, agravadas por desadequada manutenção e intervenção. Tratam-se de edifícios estruturalmente débeis, com deficiente construção original, sobretudo no que refere às fundações de paredes de empena e das paredes interiores. Acrescem às anomalias aqui descritas todas as outras já descritas neste capítulo.

Patologias estruturais:

- Assentamentos de fundações e de paredes, dando origem a:
 - Pavimentos e tectos muito inclinados, cuja pendente aponta para o sentido dos assentamentos;
 - Fendas nas paredes,
 - Oblíquas ao longo das paredes, indicando o sentido do assentamento;
 - Verticais no encontro de paredes perpendiculares.
- Pavimentos e coberturas:
 - Envelhecimento das estruturas em madeira devido a humidades e ao desenvolvimento de fungos e insectos xilófagos;
 - Deformação de vigas devido ao sub-dimensionamento das mesmas.
- Estruturas metálicas das varandas e escadas:
 - Oxidação das estruturas e delaminação das pinturas;
 - Deformação das estruturas metálicas devido à fadiga do ferro.

As patologias em elementos secundários são geralmente decorrentes das anomalias estruturais, às quais acrescem aquelas que provêm da deficiente manutenção dos edifícios, com destaque para:

- Desagregação dos rebocos e alvenarias nas platibandas e chaminés;
- Caixilharias de madeira apodrecida;
- Escadas das traseiras, guardas e caixilharia metálica das marquises oxidadas.

5.3 Anomalias em edifícios de estrutura mista – alvenaria e betão

Edifícios com paredes de alvenaria portante, escada, coberturas e pavimentos em madeira, pavimentos em betão nas zonas húmidas e na escada de serviço.

Principais anomalias decorrentes do sistema construtivo:

Elementos em betão:

- Descasque no recobrimento de armadura, com armadura à vista e corrosão, resultante do recobrimento insuficiente das armaduras e/ou da composição do betão e a sua porosidade;
- Fissuração cuja localização e orientação indiciam desligamento de elementos constituintes do paramento à estrutura;
- Os pavimentos em betão das zonas húmidas sofrem da acção contínua decorrente da humidade produzida nestes espaços, devido à inexistência de impermeabilizações.

Estruturas metálicas:

- Corrosão de elementos metálicos estruturais, principalmente na parte posterior dos edifícios, nas zonas húmidas, marquises e escadas, decorrente da oxidação dos elementos metálicos.

5.4 Anomalias em edifícios de estrutura mista – edifícios de placa

Edifícios com paredes de alvenaria portante, ocasionalmente com alguns pilares (que podem ser em betão ou em alvenaria de tijolo maciço), coberturas em madeira e pavimentos e escadas em betão.

Principais anomalias decorrentes do sistema construtivo:

Elementos em betão:

- Elementos em betão nas fachadas salientes, com risco de queda, descasque e escamação, com empolamentos, sob ataque de agentes biológicos e vegetação parasitária ou em desagregação;
- Fissuração orientada devido à ausência ou execução deficiente de juntas de dilatação;
- Os pavimentos em betão das zonas húmidas sofrem da acção contínua decorrente da humidade produzida nestes espaços, agravada pela inexistência de impermeabilizações;
- Demolição parcial ou total de paredes internas com função estrutural, pondo em risco a capacidade resistente do edifício face a abalos sísmicos.

5.5 Anomalias em edifícios de betão armado

Esta geração de edifícios, por ser de mais recente construção, enfrenta para já anomalias que afectam apenas a salubridade e o conforto. As anomalias estruturais profundas surgirão a prazo e é previsível que se tratem sobretudo de anomalias devidas à vulnerabilidade sísmica dos edifícios, de maior ou menor gravidade em função da época de construção.

As principais origens do desconforto para os habitantes provêm de:

- Deficiente isolamento térmico do invólucro exterior;
- Deficiente isolamento acústico, tanto do invólucro exterior como entre fogos;
- Deficiente ventilação interior.

A humidade nos espaços interiores é sobretudo devida a:

- Infiltrações, que podem ter origem em anomalias ou rupturas nos:
 - Sistemas de drenagem das águas pluviais e residuais;
 - Sistemas de abastecimento de águas;
 - Equipamentos sanitários e de cozinha.
- Condensações, com origem em:
 - Pontes térmicas;
 - Deficiente isolamento térmico;
 - Deficiente ventilação devido à:
 - Construção de marquises ou outros volumes adossados às fachadas;
 - Substituição dos vãos existentes por outros com maior estanquidade à água e de menor permeabilidade ao ar.

6 Estratégias de reabilitação, actuação preventiva, conservação e ampliação

6.1 Consolidação e reforço estrutural

O artigo 9º do RERU — Regime Excepcional para a Reabilitação Urbana —, refere que as intervenções em edifícios existentes não podem diminuir as condições de segurança e de salubridade da edificação, nem a segurança estrutural e sísmica do edifício.

No entanto, as intervenções de reabilitação aumentam quase sempre o risco sísmico, uma vez que resultam no acréscimo de pessoas e bens nos edifícios. É portanto importante não descurar a resistência sísmica dos edifícios a reabilitar, sobretudo nas zonas do país mais expostas a este risco, e reforçar, se possível, a estrutura face a este risco.

A maioria dos edifícios antigos foi sendo alvo, ao longo dos anos, de intervenções que contribuíram para o aumento da sua vulnerabilidade sísmica devido a:

- Eliminação de elementos de contraventamento horizontal (eliminação de paredes) e fragilização de paredes (abertura de roços de grande profundidade para instalação de infra-estruturas);
- Fragilização das ligações dos pavimentos e coberturas às paredes;
- Aumento de massa (número de pisos ou paredes) sem estabilização adequada;
- Introdução de materiais incompatíveis com materiais antigos pré-existentes;
- Introdução de elementos dissonantes da tipologia construtiva pré-existente.

Seguem-se métodos usuais e geralmente recomendáveis de reforço estrutural em edifícios antigos:

- Reposição dos materiais em falta nas paredes devido à abertura de negativos;
- Substituição dos elementos em madeira degradados, total ou parcialmente com recurso a empalmes e reforço com elementos metálicos;
- Reforço das paredes com lâmina de argamassa armada com rede metálica;

- Reforço da ligação entre os elementos da construção com tirantes e elementos metálicos;
- Reforço na ligação dos componentes das alvenarias com injeção de material de preenchimento compatível com o material existente;
- Reforço das fundações com micro-estacas e injeção de caldas de estabilização apropriadas no terreno.

6.2 Alterações tipológicas

Qualquer intervenção de reabilitação visa prolongar a vida útil dos edifícios. Os padrões de vivência e de conforto actuais são diferentes do que eram há poucos anos, o que implica a introdução de alterações na organização funcional dos espaços.

Nos edifícios antigos, nos edifícios de estrutura mista e em alguns edifícios de betão armado dos anos 50 e 60, as paredes desempenham um papel importante na estrutura do edifício. Qualquer intervenção que inclua a demolição de paredes nestes edifícios deve ser sujeita à apreciação de um engenheiro especializado em reabilitação.

As alterações tipológicas a introduzir devem reduzir-se ao mínimo indispensável, mantendo, sempre que possível, os elementos construtivos existentes.

6.3 Prevenção da entrada de humidade na construção

Depois de sismos e impactos directos, a entrada de humidade na construção é a principal ameaça à saúde do edifício. Os elementos mais sujeitos a esta ameaça são a cobertura e as fundações. Apesar disso, a acção da água nas fachadas não é de menosprezar. Seguem-se algumas medidas de combate e prevenção às principais patologias e danos causados pela água nas construções:

- Introdução, reforço ou correcção dos elementos que garantem a impermeabilização na cobertura – telhados e sub-telhas, telas, beirados, caleiras, rufos, pontos singulares, etc;
- Introdução, sempre que possível, de sistemas de ventilação passiva ou forçada nas fachadas, coberturas e fundações (distanciando elementos de revestimento e isolamento dos elementos da estrutura, por exemplo);
- Criação de sistemas de evacuação imediata de qualquer fonte de humidade interior – ventilação forçada nas instalações sanitárias e cozinhas;
- Picagem de rebocos e desidratação das paredes antes da aplicação de qualquer revestimento, se a intervenção assim o justificar;
- Introdução de medidas que actuem sobre as humidades ascendentes:
 - Corte hídrico – introdução de barreiras físicas, barreiras químicas ou de espaço livre;
 - Introdução de tubos de Knappen;
 - Ventilação da base das paredes (natural ou higro-regulável).

6.4 Construção e manutenção das zonas húmidas

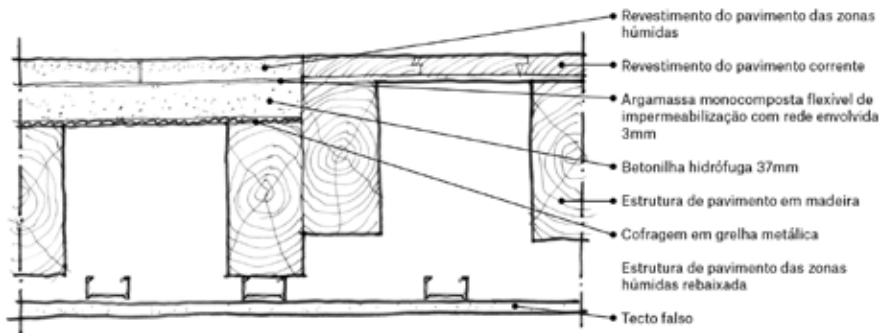
Em edifícios antigos:

As redes de águas em edifícios antigos devem ser instaladas em *courrettes* próprias para o efeito, devendo evitar-se negativos nas paredes ou instalações adossadas aos pavimentos e/ou tectos (ver 6.5 Redes e Instalações Técnicas).

Deve prever-se a instalação de uma parede dupla em gesso cartonado ou outro material, deixando um espaço entre esta e a parede antiga que funciona como distribuição horizontal das redes e pode acomodar o sistema de descarga do autoclismo e o sistema de suspensão do equipamento. O equipamento sanitário deve ser de descarga à parede.

As estratégias de construção das zonas húmidas dependem da abrangência da intervenção:

- Intervenção em todo o edifício:
 - Sobrepor na vertical as zonas húmidas;
 - Rebaixo do pavimento em toda a prumada vertical.
- Intervenção em apenas um fogo.



Pormenor da junção de pavimentos corrente e de zonas húmidas

Em edifícios em betão armado:

Verificar a existência e o estado de conservação das impermeabilizações nos pavimentos das zonas húmidas.

6.5 Redes e instalações técnicas

Geralmente, numa intervenção num edifício com mais de 30 anos, as instalações técnicas devem ser substituídas, ou no mínimo, inspeccionadas e corrigidas. O tempo de vida útil das redes e instalações técnicas é muito inferior ao tempo de vida útil da construção.

Recomenda-se que no projecto de reabilitação se preveja que as infra-estruturas sejam de fácil adaptação e substituição futura porque:

- Algumas instalações tornam-se obsoletas passados poucos anos;
- Sofrem de um envelhecimento mais acelerado que o edifício;
- Têm que ser ajustáveis aos vários usos que o edifício poderá vir a ter no futuro.

Nos edifícios antigos não se devem fazer negativos nas paredes. É frequente a abertura de roços de grande profundidade na instalação das infra-estruturas, que vão fragilizar as paredes. Assiste-se também, com frequência, ao corte dos elementos de madeira que conferem resistência às paredes e aos pavimentos e participam da estrutura do edifício.

De uma forma geral, sobre as instalações técnicas, deve ter-se em conta que:

- As redes de águas não devem ficar embutidas nas paredes e pavimentos porque podem vir a sofrer de rupturas pontuais com infiltração de humidade nas alvenarias, vigas em madeira e/ou nas lajes;
- Os tubos de queda da rede de drenagem das águas pluviais não devem ser deixados ou ser instalados no interior das paredes – a manutenção é mais fácil se estiverem fora das paredes, nas fachadas, pelo interior dos espaços ou em espaço técnico próprio;

— As redes de distribuição de gás e redes de drenagem das águas residuais e de abastecimento de águas de consumo devem ser instaladas de forma acessível, de preferência em parede dupla de gesso cartonado e em *courette* própria;

— As instalações de telecomunicações são aquelas que, devido ao acelerado desenvolvimento tecnológico na área das telecomunicações, mais rapidamente ficam obsoletas e que, portanto, deverão também ser instaladas de forma mais acessível e substituível possível;

— É recomendável, nas instalações eléctricas, reutilizar a tubagem existente ou, em alternativa, recorrer a rodapés ou sancas técnicas;

— As instalações da segurança contra incêndios devem seguir os mesmos princípios enunciados para as outras redes e instalações, sendo que não se devem abrir negativos nas paredes para instalação de extintores e de armários para mangueiras de incêndio.

— As instalações de AVAC:

— São as que oferecem mais desafios na reabilitação, devido à dimensão das condutas e dos equipamentos;

— Deverão instalar-se sempre em espaços técnicos próprios, *courette* e tecto e/ou sanca;

— Deverão ser ponderadas quanto à sua necessidade real e as contrapartidas implicadas, sendo que se deve considerar prioritários os sistemas passivos de ventilação e aquecimento – tirando partido da orientação solar, de sistemas de vãos eficientes, de dispositivos de ventilação leves, etc.

6.6 Melhoria das condições de segurança contra incêndio

A legislação referente à Segurança Contra Incêndios em Edifícios (SCIE), Dec.-Lei 220/2008 de 12 de Novembro, tendo sido pensada para edifícios novos, é de difícil implementação nos edifícios antigos. Este diploma foi recentemente alterado pelo Dec.-Lei 224/2015 de 9 de Outubro, que prevê, no n.º 2 do artigo 14º-A, que dispensa a aplicação de algumas disposições

do regulamento técnico nas intervenções em edifícios e recintos existentes, quando a sua aplicação seja manifestamente desproporcionada pelas características construtivas e arquitectónicas existentes, desde que sejam previstos pelo projectista meios de segurança compensatórios, adequados para cada situação, prevendo que a fundamentação do projecto pode ser baseada em métodos de análise de risco, em métodos de ensaio ou modelos de cálculo ou ainda em novas tecnologias não previstas na lei.

Dos instrumentos de apoio ao projecto de reabilitação, destacam-se:

— O Método de Análise de Risco de Incêndio em Edifícios Existentes (MARIEE), desenvolvido pelo LNEC, em que são consideradas as conseqüências, quer para os locais de risco quer para as vias de evacuação, que resultam de um balanço entre o perigo, representado por diversas manifestações associadas ao incêndio e pela exposição a essas manifestações (temperatura, gases tóxicos, fumo, etc);

— O Projecto Baseado no Desempenho (Performance Based Design) estabelece objectivos e avalia a eficácia das medidas previstas no projecto de segurança contra incêndio em edifícios, assegurando que é alcançado o nível de segurança adequado.

O projecto de reabilitação deve ser elaborado, desde o início, com o apoio de um técnico especializado na área da segurança contra incêndios em edifícios a quem compete estudar e propor as estratégias adequadas a cada edifício, sempre em equilíbrio com o valor patrimonial do edifício, a arquitectura, a estabilidade e as restantes especialidades.

6.7 Melhoria das condições térmicas e acústicas

Do ponto de vista técnico, deve-se privilegiar o revestimento de todo o invólucro exterior do edifício. É a forma mais eficiente de conservar a inércia térmica, reduzir os riscos de condensação e suprimir as pontes térmicas.

Enumeram-se algumas formas mais correntes de actuação sobre o desempenho térmico:

Paredes exteriores:

- Revestimento pelo exterior com materiais isolantes (ETICS, rebocos isolantes, ou revestimentos independentes com interposição de um isolante no espaço de ar), esta estratégia só é aplicável em intervenções:
 - Em que seja intervencionada a totalidade do edifício;
 - Em que não existam constrangimentos arquitectónicos ou técnicos que impeçam o revestimento dos paramentos exteriores;
- Revestimento pelo interior:
 - Em paredes de alvenaria de tijolo furado – aplicação directa de placas de poliestireno expandido moldado (EPS), com revestimento em placas de gesso cartonado;
 - Em paredes de edifícios antigos – revestimento em gesso cartonado (duas placas com barreira de vapor), isolamento térmico (lã de rocha) com afastamento de alguns centímetros da parede existente;
- Preenchimento da caixa de ar interior das paredes de alvenaria dupla incorporação de materiais isolantes soltos (a granel) ou de espumas injectadas na caixa de ar, tendo em atenção a aplicação homogénea do isolante térmico ao longo da parede e garantir o completo preenchimento da caixa de ar;

Pavimentos em contacto directo com o exterior ou com espaços interiores não aquecidos:

- Isolamento térmico pelo exterior – com os seguintes elementos a partir do revestimento do pavimento: betonilha de assentamento, pavimento resistente (laje ou outro), pontos de colagem, barreira de vapor, isolamento térmico;
- Isolamento térmico intermédio, caso de pavimentos com vazios – isolante a granel instalado entre vigas de pavimento;
- Isolamento térmico pelo interior – com os seguintes elementos a partir do revestimento do pavimento: betonilha de assentamento, barreira de vapor, isolamento térmico, laje ou outro pavimento resistente;

Coberturas inclinadas:

- Isolamento térmico das vertentes – deve ser assegurada a existência de uma lâmina de ar ventilada entre o revestimento exterior da cobertura e o isolamento térmico;
 - Pelo interior, isolamento aplicado sob as varas ou a laje;
 - Pelo exterior, isolamento aplicado sob a sub-telha;
- Isolamento térmico da esteira:
 - Isolamento aplicado sobre a laje de esteira;
 - Isolamento aplicado entre as vigas de madeira da esteira;

Coberturas horizontais

- Existem diversas formas de isolamento para este tipo de coberturas e a escolha dependerá do tipo de cobertura e do seu estado de conservação;

Vãos envidraçados

- No caso de ser necessário manter a caixilharia original deve-se:
 - Instalar uma segunda janela pelo interior, afastada da primeira cerca de 10cm, por forma a também assegurar um maior isolamento acústico;
 - Equacionar a possibilidade de instalar vidro duplo na caixilharia existente;
- No caso de caixilharias de madeira, podem substituir-se ou adaptar-se as caixilharias existentes por novas também de madeira, com vidro duplo;
- Instalação, pelo interior, de portadas em madeira, que podem ser adjacentes às caixilharias em madeira ou de instalação independente.

O conforto do edifício depende ainda do comportamento dos utilizadores, que devem:

- Gerir a abertura das janelas para ventilação quando a temperatura exterior for favorável ou quando se tornar conveniente;
- Oclusão dos vãos nos períodos nocturnos de Inverno ou quando se verifiquem ganhos solares excessivos.

Relativamente ao conforto acústico, os procedimentos deverão ser, de uma forma geral, os aplicáveis a obra nova, tendo atenção às seguintes particularidades:

- Garantir a continuidade dos elementos de compartimentação em toda a superfície – parede a parede e chão ao tecto;
- Em paredes de gesso cartonado sobre pavimentos de madeira, a parede deve compartimentar até à estrutura, garantindo a descontinuidade do revestimento do pavimento;
- Evitar negativos em paredes existentes ou novas;
- Dotar as paredes novas de juntas resilientes, nas faces inferior e superior, rodapés e rodetectos e de mantas de isolamento acústico, sempre que possível;
- Dotar as paredes e tectos novos em gesso cartonado e infra-estruturas de juntas vibráticas nos apoios;
- Dotar os pavimentos (madeira e betão/betonilha) de membrana flutuante de folha de cortiça, polietileno, régua compósitas, espuma de PVC ou outro material atenuante;
- Dotar os tectos de uma camada contínua de lã mineral ou quando o pé-direito não o permita, intercalar as vigas de madeira da estrutura de pavimento com lã mineral;
- Instalar, sempre que o pé-direito e a compatibilização entre pavimentos o permita, montantes de lã de rocha entre a estrutura e o revestimento;
- Atentar aos pontos frágeis das fachadas – por exemplo: vãos envidraçados e caixas de estore.

6.8 Ampliação

A ampliação de um edifício existente é uma estratégia para a viabilização económica da intervenção de reabilitação e pode contribuir para a valorização da imagem urbana. Do ponto de vista legal trata-se de construção nova, e regra geral, não se encontra enquadrado na reabilitação.

Na ampliação em altura recomenda-se o alinhamento de cérceas, sendo que o último piso do edifício deverá ser alinhado em concordância com o último piso dos edifícios que pertencem à frente de quarteirão em que este se insere. O edifício deve inscrever-se na lógica arquitectónica, urbana e estrutural do quarteirão onde se encontra, sem descurar nenhum destes factores.

Neste tipo de operação tem que ser considerado o acréscimo de peso sobre a estrutura existente. Deve-se dar preferência às estruturas menos pesadas em madeira ou em aço leve (*light steel frame* – sistema construtivo constituído por perfis em aço galvanizado com baixa espessura e peso reduzido).

Devem ser verificadas as condições de resposta à segurança contra incêndios, que se prendem sobretudo com a evacuação dos utilizadores dos pisos superiores. A solução pode passar pela instalação de escadas fora do perímetro da construção, no logradouro ou no interior do quarteirão.

A ampliação com ocupação de espaços livres do logradouro deve ser equacionada caso a caso, uma vez que se encontra condicionada por restrições à impermeabilização e sobre-ocupação dos interiores dos quarteirões urbanos.

7 Anexos

7.1 Bibliografia e referências

As referências aqui indicadas encontram-se organizadas em livros, revistas e links e foram seleccionadas seguindo o seguinte critério:

- livros: são apenas indicados os livros considerados essenciais ou de grande importância para a compreensão do tema do presente manual;
- publicações periódicas: revistas de divulgação dos principais temas que respeitam à reabilitação, através das quais é possível acompanhar os principais progressos na área. Note-se no entanto que a revista *Monumentos* já não é editada, e a revista *Pedra & Cal* irá tornar-se em breve uma publicação digital;
- links: selecção de referências bastante limitada organizadas seguindo os temas do manual e que servem de apoio à leitura do mesmo.

Livros

Arquitectura Popular em Portugal, Sindicato Nacional dos Arquitectos, 1961.

APPLETON, J., *Reabilitação de Edifícios Antigos. Patologias e tecnologias de intervenção*, Edições Orion, 2003.

APPLETON, J. G., *Reabilitação de Edifícios "Gaioleiros"*, Edições Orion, 2005.

COSTA, F. Pereira, *Enciclopédia Prática da Construção Civil, 3ª Edição*, Portugália Editora, Lisboa, 1955.

Edificações Urbanas; Urbanização - Legislação Geral de Uso Corrente; Legislação resumida sobre urbanização, Expropriações e Casas Económicas; Regulamentos e Posturas das Câmaras Municipais de Lisboa, Porto e Coimbra; 2ª Edição actualizada, Editora Livraria Lopes da Silva, Porto, 1946.

MASCARENHAS, J. *Sistemas de Construção XV, Arquitectura Popular Portuguesa*, Edição Livros Horizonte, 2005.

MASCARENHAS, J. *Sistemas de Construção XIII Reabilitação Urbana*, Edição Livros Horizonte, 2012.

MASCARENHAS, J. *Sistemas de Construção V, O Edifício de Rendimento da Baixa Pombalina de Lisboa*, Edição Livros Horizonte, 2005.

PAIVA, José; AGUIAR, José; PINHO, Ana. *Guia técnico de reabilitação habitacional – Volumes 1 e 2*. INH, LNEC, 2006.

RIBEIRO, V. coordenação, vários autores, Concepção geral Gabinete Técnico de Apoio às Aldeias do Sotavento, *Materiais, sistemas e técnicas de construção tradicional, Contributo para o estudo da arquitectura vernácula da região oriental da Serra do Caldeirão*, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve, CCDRA, Edições Afrontamento, 2008

Publicações periódicas

Pedra&Cal, Conservação e Reabilitação, edição GECORPA, Grémio do Património .

Anuário do Património, edição Canto Redondo.

RP Revista do Património, DGPC, Direcção Geral do Património Cultural Monumentos, revista semestral de edifícios e monumentos, edição da Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais a partir de 1994, seguida de edição pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana;

Recursos electrónicos (accedidos em 31 de Março de 2016)

Enquadramento

Decreto-Lei n.º 53/2014, de 8 de Abril, Regime Excepcional para a Reabilitação Urbana (RERU), <https://dre.pt/application/dir/pdf1s-dip/2014/04/06900/0233702340.pdf>

Decreto-Lei n.º 307/2009 de 23 Outubro, alterado pela Lei nº 32/2012 de 14 de Agosto de 2012, Regime Jurídico da Reabilitação Urbana RJRU, http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1780&tabela=leis
Cartas e Convenções internacionais, Direcção Geral do Património Cultural, <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/cartas-e-convencoes-internacionais-sobre-patrimonio/>

Benefícios fiscais e financiamentos <http://www.portaldahabitacao.pt/pt/portal/reabilitacao/ifrru/index.html>

Guia Prático sobre Regime Excepcional para a Reabilitação Urbana, http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/portal/pt/portal/reabilitacao/RERU/RERU_0_Indice.pdf

Estudos e levantamentos complementares

COSTA, A., ARÊDE, A. *Inspecção e Diagnóstico Estrutural de Construções Históricas, Algumas contribuições da FEUP*, Actas do 1º Seminário A Intervenção no Património. Práticas de Conservação e Reabilitação, 2002, <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/67577>

MATEUS, L. *Levantamento arquitectónico*, FAUTL, Palestra a convite da disciplina Fundamentos e história da conservação, restauro e reabilitação (José Aguiar / Maria Calado) <http://mestrado-reabilitacao.fa.utl.pt/disciplinas/jaguiar/lmateus1.pdf>

OZ, *Métodos de inspecção e de diagnóstico*, http://www.oz-diagnostico.pt/_pt/layout.asp?area=2000&subarea=2400

Caracterização dos sistemas construtivos

MIRANDA, F. A. S., Caracterização dos Edifícios Pombalinos da Baixa de Lisboa, Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil – Perfil de Construção, FCT, Universidade Nova de Lisboa, 2011, http://run.unl.pt/bitstream/10362/5964/1/Miranda_2011.pdf

PENAS, F. E., *Argamassas de Cal Hidráulica para Revestimentos de Paredes*, Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil, IST, Universidade Técnica de Lisboa, 2008, <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395137852444/dissertacao.pdf>

HIGINO, V. L. N. *Edifícios modernistas em Lisboa, 1925-1940, Caracterização construtiva e patológica*; Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Construção e Reabilitação; IST, Universidade de Lisboa, 2013 <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395146014990/Edif%C3%ADcios%20Modernistas%20em%20Lisboa,%201925-1940.pdf>

RAMOS, L., LOURENÇO P. B., Universidade do Minho, *Análise das Técnicas de Construção Pombalina e Apreciação do Estado de Conservação Estrutural do Quarteirão do Martinho da Arcada*, 2000 <https://5cidade.files.wordpress.com/2008/05/construcao-pombalina.pdf>

VEIGA, M. R. , TAVARES, M., LNEC, *Características das paredes antigas. Requisitos dos revestimentos por pintura*, in Actas do Encontro A indústria das tintas no início do século XXI. Lisboa, APTETI, Outubro de 2002, http://conservarcal.lnec.pt/pdfs/RVMT_APTETI.pdf

Principais patologias ou anomalias, e Estratégias de reabilitação, de atuação preventiva, de conservação e de ampliação

CARVALHO, E. C. *Estratégias para melhoria do comportamento sísmico de edifícios*, http://www.gecorpa.pt/Upload/Documentos/Noticias/Comunicacao_cansado_de_carvalho.pdf

DIAS, T.I., *Pavimentos de Madeira em Edifícios Antigos. Diagnóstico e Intervenção Estrutural*. Dissertação de Mestrado em Reabilitação do Património Edificado. FEUP, Porto, 2008. http://www.ncrep.pt/static/7490_2008_-_MSc_Thesis_-_Tiago_Ilharco.pdf

FREITAS, V. P., GUIMARÃES, A. S.; *Tratamento da humidade ascensional no património histórico* ; Revista ALCONPAT, Vol. 4, nº1 de 2014, pág. 1-13 http://www.mda.cinvestav.mx/alconpat/revista/documentos/RA_V4N1_Especial_2014/1_RA_81.pdf

PÓVOAS, R.; TEIXEIRA, J. FAUP; GIACOMINI, F., Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo da UP, *Reabilitação de edifícios correntes de valor patrimonial. Uma proposta de aproximação metodológica*. Seminário: Cuidar das casas. A manutenção do património corrente https://sigarra.up.pt/faup/pt//pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=34577
Segurança contra incêndio, principais diplomas, compilação, etu, <http://etu.pt/gallery/scie%20-%20legislacao.pdf>

VIEGAS, J. Leça, COELHO, A. Controlo de fumo por meios activos e evacuação de locais de risco – Contribuição para o método de análise de risco de incêndio em edifícios existentes (MARIEE) <http://repositorio.lnec.pt:8080/handle/123456789/1007832>

Edição

Ordem dos Arquitectos
Secção Regional Sul

© 2016 Ordem dos Arquitectos
Secção Regional Sul.

Conselho Directivo Regional Sul

Presidente Rui Alexandre
Vice-Presidente Paulo Borralho
Vogais Joana Seixas Nunes, João Costa Ribeiro,
João Fagulha, Margarida Ventosa,
Ricardo Santos, Tiago Mota,
Vanda Viseu Alves

**Ordem dos Arquitectos
Secção Regional Sul**

Travessa do Carvalho 23
1249-003 Lisboa
+351 213 241 153
geral@oasrs.org

Coordenação Geral

João Fagulha

Este livro faz parte da colecção Cadernos Técnicos, editada pela Ordem dos Arquitectos Secção Regional Sul. Fazem parte desta colecção os livros:

Coordenação Editorial

João Fagulha
Margarida Ventosa
Ricardo Santos

1. Profissão
2. Honorários
3. Contratos e direitos de autor
4. Reabilitação e conservação do património arquitectónico
5. Manutenção e conservação do edificado

Pesquisa e Conteúdos

Diana Roth (coordenação)
Pedro Loureiro

Revisão

Margarida Portugal
António Henriques

Produção

Tiago Mota

Design

R2

Impressão e Acabamento

Getbliss

ISBN

978-972-8897-49-9

Depósito Legal

417301/16

cadernos técnicos é uma colecção de pequenos livros, dedicada a temas e áreas do âmbito da prática profissional dos arquitectos, que sistematizam de forma clara e objectiva informação que se encontra dispersa em diferentes fontes e suportes.

Os primeiros cinco livros abordam questões relacionadas com a remuneração e contratualização dos serviços de arquitectura, os direitos de autor ou a intervenção no património edificado, seja na sua reabilitação ou na manutenção e conservação.

Editada pela Secção Regional Sul da Ordem dos Arquitectos, esta colecção procura a valorização profissional e científica dos arquitectos, esperando poder contribuir para a elevação dos padrões de formação destes profissionais.

É expectativa da Ordem dos Arquitectos que esta colecção seja um recurso útil no quotidiano profissional dos arquitectos.

ISBN 978-972-8897-49-9



9 789728 897499

Ordem dos Arquitectos Secção Regional Sul