

METODOLOGIA DE REABILITAÇÃO DE CLARABÓIAS ANTIGAS NO CENTRO HISTÓRICO DO PORTO

JULIANA SOFIA LOPES PIRES

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientador: Professor Doutor José Manuel Marques Amorim de A. Faria

FEVEREIRO DE 2009

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2008/2009

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2008/2009 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

A meus Pais e meu irmão

A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Dirijo a minha primeira palavra de agradecimento ao Professor Doutor José Amorim Faria pela compreensão, disponibilidade, incentivo e contínuo apoio que sempre mostrou.

Agradeço também pelos conhecimentos transmitidos e partilhados que me permitiram, não só um enriquecimento e valorização pessoal, como também, tornaram possível este trabalho.

Aos meus pais pelo apoio incondicional, sem o qual não seria possível a minha formação académica.

Aos meus familiares que sempre me apoiaram um muito obrigada.

Ao Daniel, meu namorado, pela ajuda, paciência e por estar sempre presente quando é preciso, o meu obrigada.

RESUMO

A dissertação apresentada insere-se num projecto de investigação baseado na reabilitação de clarabóias antigas no Centro Histórico do Porto, a apresentar no âmbito da unidade curricular Projecto/Investigação, com vista à conclusão do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, pela FEUP.

A casa burguesa do Porto é um elemento que, na generalidade, apresenta um elevado grau de degradação e as acções de intervenção que sobre ela recaem, apesar de existentes, não são proporcionais à necessidade existente.

Esta dissertação tem como objectivo a elaboração de um guião de reparação de clarabóias antigas do Porto numa perspectiva global (urbanismo, arquitectura, conforto e outras exigências). Para o cumprimento deste, foi primeiramente necessário estudar a casa burguesa do Porto e fazer uma decomposição desta em subsistemas construtivos (Capítulo 2), de modo a avaliar o contexto em que o elemento a estudar se encontra inserido, tanto na própria cidade, como na própria habitação. Seguidamente passou-se ao estudo do elemento fulcral do trabalho, a clarabóia, sendo realizada uma avaliação das clarabóias como subsistema da construção, tipificando-as (Capítulo 3).

O objectivo do trabalho foi cumprido nos pontos seguintes, em que, numa primeira fase, se produziram quadros, para cada elemento constituinte da clarabóia, com as possíveis soluções de intervenção face às anomalias/patologias mais comuns que se conseguiram diagnosticar. Numa segunda fase, foi realizado um estudo de casos em que foram estudadas soluções de intervenção em 4 casos de clarabóias existentes pertencentes à Casa Burguesa do Porto do século XIX, e que se destinam a melhor ilustrar a metodologia seguida.

São apresentadas por fim, as principais conclusões do trabalho, incluindo a metodologia a adoptar, quando se pretende reabilitar.

Palavras-Chave: Clarabóias, Porto, Estudo de casos, Reabilitação, Metodologia.

ABSTRACT

This dissertation presents a research project based on ancient glass-roof refurbishment, integrated in buildings of the Oporto's Historical centre and is related with the "studies unit" of Project/Research, that is a part of the curricula of the Integrated Master Degree of Civil Engineering of FEUP (Faculty of Engineering of the University of Oporto).

The typical Porto's bourgeoisie building from the nineteenth century is a building that, in general, presents a high level of decay. Although there are some interventions going on, they don't fulfil the needs of the zone in terms of rhythm of investment.

This work has as main objective the preparation of a "code of good practice" to repair old Porto's glass-roof elements in a global perspective (urbanism, architecture, comfort and other requirements). Initially, a study was done on the typical "Oporto's Bourgeoisie building" in order to prepare a list of constructive subsystems (Chapter 2), so that the context in which the studied element is inserted, in the city, as in the habitation itself could be evaluated. Secondly, the main element of this work, the glass-roof, was studied, doing its evaluation as a construction subsystem, and dividing it in their different types and construction styles (Chapter 3).

The work's objective was accomplished in the next chapters (chapters 4 and 5) in which at first, for each element of the glass-roof, synthetic intervention tables were prepared, including the possible repair intervention solutions for each one of the most usual anomalies/pathology. In chapter 5, a study of four specific glass-roofs, belonging to four different typical Oporto's buildings of the XIXth century, has been done, with a case study approach, including inspection, analysis, definition of causes of decay and proposal of solutions to the existing problems. These examples were prepared in order to better illustrate the methodology that is presented in the previous chapter.

Finally the dissertation presents the main conclusions, including a synthesis of the methods to be used to restore glass-roof elements as an example of what can be done to recover the more iconographic elements of the Oporto's Bourgeoisie Building.

Key words: Glass-roof, Oporto, Case studies, Refurbishment, Methodology.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE GERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE QUADROS	XI
GLOSSÁRIO	XIII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJECTO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO.	1
1.2 METODOLOGIA E OBJECTIVOS.....	2
1.3 BASES DO TRABALHO DESENVOLVIDO	2
1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	3
2 A CASA BURGUESA DO PORTO.....	5
2.1 INTRODUÇÃO	5
2.2 MATERIAIS UTILIZADOS	6
2.2.1 PEDRA	6
2.2.2 MADEIRA.....	7
2.2.3 GESSO.....	8
2.2.4 CAL	8
2.2.5 AREIA	9
2.2.6 ARGAMASSAS.....	9
2.2.7 METAIS	10
2.2.8 ELEMENTOS CERÂMICOS.....	11
2.2.9 VIDRO.....	12
2.2.10 TINTAS.....	12
2.2.11 ASFALTO.....	13
2.2.12 BETUMES	13
2.3 ELEMENTOS MAIS REPRESENTATIVOS DA CASA BURGUESA DO PORTO.....	14
2.4 DECOMPOSIÇÃO DA CASA BURGUESA DO PORTO EM SUBSISTEMAS	15
2.4.1 SÍNTESE.....	15
2.4.2 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DE CADA SUBSISTEMA.....	18

3 AVALIAÇÃO DAS CLARABÓIAS COMO SUBSISTEMA DE CONSTRUÇÃO	51
3.1 OBJECTO	51
3.2 DESCRIÇÃO DE UMA CLARABÓIA TIPO	52
3.2.1 CONSTITUINTES.....	52
3.2.2 MATERIAIS E REVESTIMENTOS USADOS	53
3.2.3 MODO DE EXECUÇÃO	55
3.3 TIPOS DE CLARABÓIAS.....	57
3.3.1 CLASSIFICAÇÃO	57
3.3.2 CLARABÓIAS SIMPLES PLANAS	58
3.3.3 CLARABÓIAS SIMPLES ESTRUTURAIS	60
3.3.4 CLARABÓIAS COMPLEXAS ESTRUTURAIS TRIDIMENSIONAIS (TIPO GUARDA-CHUVA ELEVADO COM TAMBOR)	61
3.3.5 DIVERSIDADE DE CLARABÓIAS	62
4 SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO	63
4.1 INTRODUÇÃO	63
4.2 LIMPEZA, MANUTENÇÃO, INSPECÇÃO E DIAGNÓSTICO	67
4.3 ANOMALIAS EM CLARABÓIAS.....	68
5 ESTUDO DE CASOS	81
5.1 INTRODUÇÃO	81
5.2 CASO 1 – CLARABÓIA SIMPLES PLANA.....	82
5.3 CASO 2 – CLARABÓIA SIMPLES ESTRUTURAL	85
5.4 CASO 3 – CLARABÓIA SIMPLES ESTRUTURAL	88
5.5 CASO 4 - CLARABÓIA COMPLEXA ESTRUTURAL	92
6 CONCLUSÃO.....	97
6.1 PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS	97
6.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	98
BIBLIOGRAFIA	99
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA EM REVISTAS	100
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NA INTERNET	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Exemplos de construções típicas do Porto - Casa burguesa do século XIX.....	5
Figura 2.2 – Esquema dos elementos mais representativos da Casa Burguesa do Porto	14
Figura 2.3 – Estrutura de um pavimento estrutural em madeira.....	20
Figura 2.4 – Estrutura do pavimento em madeira de uma habitação de três frentes.....	20
Figura 2.5 – Escadas em madeira.	21
Figura 2.6 – Taipa de fasquio e taipa de rodízio respectivamente.	22
Figura 2.7 – Estrutura de suporte da cobertura em madeira.	24
Figura 2.8 – Esquema de uma estrutura de cobertura não corrente com asnas organizadas.....	25
Figura 2.9 – Maqueta da estrutura de uma Trapeira	27
Figura 2.10 – Maqueta da estrutura principal de uma clarabóia.....	27
Figura 2.11 – Parede exterior de meiação revestida a soletos de ardósia.	30
Figura 2.12 – Cachorro na parte inferior da laje da varanda. Gradeamento em ferro.....	31
Figura 2.13 – Platibanda com balaústres, em pedra com ornamentos na parte superior.	32
Figura 2.14 – Azulejos típicos da casa burguesa do Porto do séc. XIX.	34
Figura 2.15 – Telhados em telha cerâmica existentes no centro histórico do Porto.	36
Figura 2.16 – Portas exteriores com almofadas. Respectivamente, de duas folhas e com bandeira de vidro e, de uma folha com bandeira em madeira também com almofadas.	38
Figura 2.17 – Janelas de batente, sendo a primeira de peito com dois batentes, vista pelo exterior, e a segunda de sacada com frontão recto.	40
Figura 2.18 – Janela de peito de guilhotina.	41
Figura 2.19 – Maqueta de um vão de escadas e da estrutura de parede de compartimentação em tabique de uma habitação.	43
Figura 2.20 – Esquema de escadas interiores.....	47
Figura 3.1 – Esquema de uma clarabóia e dos seus principais constituintes.	52
Figura 3.2 – Clarabóia de uma casa burguesa do Porto	56
Figura 3.3 – Clarabóia Simples Plana de uma água.....	58
Figura 3.4 – Clarabóia Simples Plana de duas águas.....	59
Figura 3.5 – Clarabóia Simples Estrutural por gomos	60
Figura 3.6 – Clarabóia Simples Estrutural circular ou não plana.....	60
Figura 3.7 – Clarabóias Complexas Estruturais Tridimensionais	61
Figura 3.8 – Vários tipos de clarabóias que se localizam no Centro Histórico do Porto.	62
Figura 5.1 – Esquema de uma Clarabóia Simples Plana de duas águas (Caso 1).....	82

Figura 5.2 – Esquemas de uma Clarabóia Simples Estrutural por gomos, pelo exterior e pelo interior antes do restauro.....	85
Figura 5.3 – Esquemas de uma Clarabóia Simples Estrutural por gomos, pelo exterior e pelo interior antes do restauro.....	88
Figura 5.4 – Fotografias tiradas em Março 2008 e Janeiro 2009, respectivamente.....	91
Figura 5.5 – Clarabóia Complexa Estrutural Tridimensional, vista pelo exterior e pelo interior após o restauro.....	92

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 4.1 – Ficha A1	70
Quadro 4.2 – Ficha A2	71
Quadro 4.3 – Ficha A3	72
Quadro 4.4 – Ficha A4	73
Quadro 4.5 – Ficha B5	74
Quadro 4.6 – Ficha B6	75
Quadro 4.7 – Ficha B7	77
Quadro 4.8 – Ficha B8	78

GLOSSÁRIO

Algeroz – Caleira destinada a receber a água dos telhados e escoá-la para gárgula (pedra com um canal encovado, saliente da face exterior das paredes e por onde se escoam as águas pluviais) ou tubo de queda. [19]

Balaústre – Coluna de pequenas dimensões normalmente executadas em pedra, betão ou madeira que possui uma forma decorativa. [31]

Bandeira – Painel ou caixilho envidraçado ou basculante, que se prolonga superiormente a uma porta ou janela, para iluminação e ventilação natural independente. [19]

Beirado – Remate inferior de um telhado para decoração, sendo de início destinado a afastar a queda de água dos telhados das paredes. [19]

Betume – Pasta plástica, adesiva e secativa utilizada na regularização de superfícies a pintar, no tapamento de fendas, ou enchimento de depressões ou amolgadelas, e, no assentamento de vidros. [19]

Caleira – Canal de secção semicircular ou rectangular existente numa cobertura para escoamento de águas da chuva. [7]

Cantaria – Blocos de pedra aparelhada, com fino acabamento, usados para decorar e reforçar partes de um edifício como cantos, esquinas, janelas e portas. [7]

Cimalha – A parte superior de um entablamento, saliente em relação ao conjunto. No entanto, esta palavra é geralmente usada para identificar todos os remates das fachadas ou frontarias dos edifícios. [7]

Cloaca – Fossa, esgoto.

Contrafrechal – Viga que remata superiormente a armação de madeira da casa. [33] Peça de madeira paralela ao frechal.

Cornija – Rebordo no topo de um edifício. [7]

Coroamento – Elemento de remate, colocado na parte superior de uma parede ou de um edifício. [31]

Corrediça – Encaixe por onde deslizam portas e janelas de correr. [31]

Couceira – Elementos verticais dos aros de gola de palas ou janelas sobre os quais gira a porta ou a janela e onde se pregam as dobradiças ou os gonzos. [31]

Emboço – Primeira camada de massa que se aplica na parede a rebocar. [19]

Empena – Parede lateral de um edifício, sem aberturas (janelas ou portas). Esta parede está preparada para receber outro edifício encostado. [19]

Ensoleiramento – Elemento estrutural que constitui uma base ou fundação contínua, destinada a evitar assentamentos, é uma laje de grande superfície e espessura reduzida. [31]

Escoras – Peça cuja finalidade é amparar e suportar cargas, de forma linear sujeita a esforços de compressão. [19]

Estaca – Peça de madeira que é cravada nos terrenos, utilizada em solos incoerentes ou de fraca capacidade portante, com o objectivo de procurar em profundidade as condições de estabilidade

necessárias, ou seja, com o objectivo de transmitir o peso da construção para as partes subterrâneas. [19]

Falqueados - Desbastar um tronco de madeira com machado, esquadriando-o (desbantando-o em forma de esquadrias, ou seja, em ângulo recto). [19]

Ferrolho – Tranca de ferro corrediça com que se fecham portas, janelas, etc.

Forjado – Ferro quente martelado ou comprimido numa prensa pneumática.

Frechal – Viga de madeira que corre sobre a última fiada de uma parede, sobre a qual assentam as pontas dos vigamentos, os barrotes de um telhado ou as linhas de uma asna. [7]

Frisos – Parte plana do entablamento (remate de uma fachada de edifício constituído por arquitrave, friso e cornija), entre a cornija e a arquitrave. Banda ou tira pintada em parede. Baixo relevo ou ornato em friso. Beirada contínua. Tábua estreita aparelhada que guarda a parte superior da parede, na ligação com tecto de madeira. [19]

Frontal - Ornato situado por cima das portas e janela; fachada principal de um edifício. [19]

Frontão – Originalmente, era a parte triangular, que escondia as águas do telhado, de um edifício, sobretudo de um templo grego. Mais tarde, passou a designar a parte alta, o remate, de todos os edifícios. [7]

Gola – Face da cantaria virada para o interior de um edifício. [19]

Gonzo – Dobradiça de porta. [19]

Grés – Tipo de cerâmica produzida com argila cozida a altas temperaturas, muito utilizada em construção para execução de tubos e condutas. [31]

Guarda-pó – Tabuado colocado entre os caibros e as ripas com o objectivo de evitar entrada de pó pelas telhas. [31]

Lambrim ou Lambril – Revestimento executado normalmente em madeira ou azulejo, aplicado sobre a parte inferior de uma parede. [7]

Lancil – Peça de cantaria delgada e longa utilizada para remate de passeios ou zonas calcetadas. [19]

Lintel – Suporte horizontal de alvenaria, geralmente de betão, madeira, pedra, ou ferro, aplicado na parte superior de um vão. [7]

Logradouro – Espaço reservado entre blocos de construção. Espaço livre destinado à circulação pública. [19]

Madre – Vigota que, na estrutura de madeira de um telhado, repousa nas pernas das asnas de modo a receber o varedo. [19]

Mainel – Pilarete que divide um vão de janela ou porta e serve de apoio ao lintel. Termo que define o corrimão de uma escada. [7]

Monograma – entrelaçamento, mais ou menos artístico, das letras iniciais das palavras que constituem um nome.

Murete – Muro ou parede de pequena dimensão. [31]

Óculo - Abertura de forma circular ou elíptica, com o objectivo de dar passagem ao ar e à luz. [19]

Ombreira – Elemento lateral que sustenta a verga de uma porta ou janela. [7]

Padieira (ou verga) – Parte superior de uma janela ou porta. [7]

Perpianho – Pedra para construção, que abrange toda a espessura de uma parede. [7]

Piche – Derivado do petróleo aplicado a quente, com funções de colagem e impermeabilização.

Pilastra – Elemento vertical, em geral de pedra aparelhada, saliente de uma fachada, coincidente quase sempre com um pilar da estrutura. [19]

Pinázio – Fasquia de madeira, que nos caixilhos das portas ou janelas, serve para rematar e fixar a junta entre dois vidros. [19]

Platibanda – Muro ou grade que rodeia a plataforma de um edifício. [7]

Postigo – Pequena porta aberta em outra porta à altura da face. [19]

Prumo - Elemento utilizado para determinar um linha vertical, constituído por um pião suspenso por um fio. [19]

Sacada – Saliência de qualquer elemento excedendo a linha da parede do edifício. Avançamento que produz o balcão de uma janela. [7]

Sanca – Elemento ornamental que une as paredes ao tecto. [7]

Sebo – Gordura animal, utilizada na construção como impermeabilizante da cal para caiação de paredes e terraço, utilizada principalmente no sul do país. [19]

Sobrado – Piso de madeira sobre o rés-do-chão, ou seja, pavimento do rés-do-chão. [19]

Soleira – Elemento, em pedra, betão, madeira ou metal, utilizado para dar remate na parte inferior de uma porta. [7]

Tacaniças - Remate de topo de um telhado de duas águas, formando normalmente um triângulo. [19]
Funciona como uma pequena água de um telhado.

Tardoz - Face posterior de um edifício, de pouca importância. Face tosca de uma peça a incorporar ou revestir parede ou piso. [19]

Tarugos – Ligação transversal num conjunto de vigas contra a deformação destas. [19]

Tenacidade – Resistência à ruptura por tracção.

Tímpano – Espaço limitado por cornijas de um frontão. Parte triangular de uma empena de prédio com telhado, acima no nível deste. [19]

Travadouros – Pedra que atravessa toda a largura da parede de um muro deixando ver as extremidades.

Travessa – Peça de madeira ou metal destinada a travar a deslocação das principais (peças) que atravessa. [19]

Travessanho – Travessa curta mas muito robusta e rústica, que nos frontais suporta o testilho (pano de alvenaria que se suporta no lintel de um vão de porta ou janela) de um vão. [19]

Trincha – Pincel achatado e largo para aplicação de tintas em grandes superfícies planas. [19]

Verga – Parte superior de um vão de janela ou porta. Quando de uma só peça recebe o nome de lintel. [7]

1

INTRODUÇÃO

1.1 OBJECTO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO.

Este trabalho tem como objecto de estudo o Centro Histórico do Porto e o que lhe dá um carisma e alma inconfundíveis, a designada Casa Burguesa do Porto. O Porto desenvolveu-se muito no Século XIX. Um urbanismo muito particular levou à definição de lotes com cerca de 7 metros de largura e comprimentos elevados que muitas vezes atingiam cerca de 25 metros ou mais. As principais Ruas, tais como a Rua das Flores ou do Comércio do Porto são estreitas para os edifícios que servem e as ruas tornam-se escuras e sombrias, escondendo fachadas ricas e belíssimas que não se conseguem apreciar em toda a sua riqueza e esplendor, devido à exagerada altura relativa dos edifícios.

O que dá carisma à Casa Burguesa do Porto são também os materiais e soluções construtivas utilizadas. O lote dá forma ao edifício mas alguns subsistemas construtivos dão-lhe a alma. Do leque de soluções construtivas mais emblemáticas, é justo destacar como elementos mais representativos o azulejo, as clarabóias e as varandas estreitas de pedra única e espessa (normalmente com cerca de 15 cm de espessura), em geral ricamente decoradas com guardas muito trabalhadas em ferro fundido com desenhos geométricos muito expressivos e claramente distintivos dos artífices desta área, existentes na região.

Este trabalho escolheu um desses elementos, a clarabóia, e estudou-o à exaustão para que, dessa forma possa ilustrar-se a metodologia que urge seguir com vista a não roubar a estes edifícios a sua alma que os seus principais constituintes consubstanciam. Constituem os elementos iconográficos destes edifícios, os seus elementos construtivos mais distintivos.

A dissertação trata então mais especificamente das clarabóias da casa burguesa do Porto. O trabalho é claramente da área da reabilitação de edifícios, em particular dos correntemente designados edifícios antigos. Segue-se a metodologia clássica de reabilitação: explicação, descrição e classificação do subsistema construtivo estudado incluindo materiais e técnicas construtivas, inspecção, diagnóstico de causas, reflexão sobre a metodologia processual de recuperação a adoptar, proposta de soluções de reparação, apresentação de casos de estudo para melhor ilustrar a metodologia proposta.

A justificação do interesse da dissertação é óbvia. É urgente reabilitar os Centros Históricos das nossas principais cidades. Mas essa é uma justificação muitas vezes repetida. Procurou-se ir mais longe. Justificar a necessidade de preservar a alma dos edifícios. Defender que essa alma vem dos elementos iconográficos e que as clarabóias na Casa Burguesa são um elemento fundamental. A luz zenital que introduz brilho e vida nas casas através da caixa de escadas, principal elemento de distribuição e acesso aos espaços, necessidade fundamental de um edifício *impossível* por ser muito estreito e comprido e a luz das empenas não conseguir chegar ao interior dos volumes. Destruir e eliminar as

clarabóias é matar o edifício e mudar-lhe a sua filosofia original. Essa é a principal justificação deste trabalho. Reabilitar a Casa Burguesa do Porto implica respeito pelo passado. É possível resolver todos os problemas correntes, mesmo até com substituição integral das soluções originais por soluções modernas equivalentes, sem ter de alterar significativamente a forma original das coberturas e em particular dos seus elementos mais representativos.

“A construção da arquitectura do passado mostra-nos um Saber decorrente de um apuramento de formas de construir que perduram durante vários séculos, recorrendo a um leque restrito de materiais.” [25] Saber que nos transmite a essência, os princípios e a universalidade de uma prática, materializados nos diversos modos de resolver os vários problemas que surgiam. É neste conhecimento que surge a intemporalidade e a actualidade da construção tradicional. Nesse contexto, procurou-se também prestar um pequeno tributo a esse conhecimento construtivo intemporal a que correntemente se dá a designação de construção tradicional.

1.2 METODOLOGIA E OBJECTIVOS

A metodologia seguida no trabalho assenta no estudo de documentação técnica disponível sobre a Casa Burguesa do Porto e na sua utilização para melhor perceber algumas situações estudadas com o objectivo de ilustrar o trabalho desenvolvido.

Nesse sentido, inicialmente procurou descrever-se a Casa Burguesa do Porto para melhor perceber o objecto de estudo e as suas especificidades. Em seguida estudaram-se com maior detalhe os diversos tipos de clarabóias correntemente usadas nesse tipo de edifícios. Separaram-se as diversas soluções encontradas em tipos semelhantes entre si e, para cada tipo, procurou explicar-se a solução do ponto de vista tecnológico, envolvendo a descrição dos materiais e soluções construtivas usadas e o respectivo modo de execução, incluindo desenhos esquemáticos ilustrativos.

Na procura de sistematização das patologias e anomalias mais correntemente encontradas, seguiu-se a classificação de soluções antes apresentada, de modo a facilitar a compreensão dos fenómenos envolvidos. Preparou-se uma síntese dos principais problemas tipo encontrados, normalmente relacionados com a questão da chuva incidente, condensações e patologias associadas às fortes variações de temperatura experimentadas pelo elemento construtivo, tanto diurnas como sazonais.

O principal objectivo deste trabalho é o de ilustrar a metodologia de intervenção a adoptar na reabilitação dos elementos iconográficos mais representativos de um dado edifício. A Casa Burguesa do Porto e as suas características clarabóias não são assim mais do que um meio para atingir um objectivo mais profundo e representativo.

A opção por soluções de restauro, reabilitação, manutenção simples ou total substituição da solução original por uma solução equivalente deve ser decidida caso a caso em função das condições específicas encontradas. Este trabalho pretende fornecer pistas no sentido de ajudar a encontrar a melhor solução para cada caso concreto.

1.3 BASES DO TRABALHO DESENVOLVIDO

As principais bases do trabalho desenvolvido foram encontradas junto da Biblioteca da FAUP e da FEUP. Na primeira descobriu-se o documento [25], que descreve, em linguagem de Arquitecto, a Casa Burguesa do Porto e os seus principais documentos. Constitui a base fundamental usada na escrita do Capítulo 2. Algumas outras referências importantes foram consultadas e seguidas, tais como alguns

livros sobre azulejos (“O azulejo no Porto” [17], “Azulejos do Porto” [11], entre outros), o livro “Diálogos de Edificação. Técnicas tradicionais de construção – CRAT” [6] ou documentos fundamentais sobre reabilitação escritos originalmente em língua portuguesa tais como Appleton, “Reabilitação de Edifícios Antigos” [4], bem como a sempre actual Enciclopédia de Construção Civil, escrita e publicada em 1955, por Pereira da Costa [21].

Mas, no entanto, a principal base seguida foi o próprio Centro Histórico do Porto e principalmente as suas coberturas. Os telhados das casas das freguesias da Ribeira, Barredo, Sé e Miragaia foram fotografados exaustivamente a partir da Torre dos Clérigos, da Sé do Porto e dos respectivos miradouros envolventes e do miradouro do Passeio das Virtudes. O estudo das fotografias constituiu a principal base para a classificação das soluções tipo mais representativas.

Como também não podia deixar de ser fez-se ainda uma pesquisa em páginas WEB dedicadas a temas similares ao desta dissertação e estudaram-se algumas dissertações e documentos anteriormente publicados na área da reabilitação de edifícios antigos residenciais, de matriz marcadamente urbana.

Embora com uma base bibliográfica relativamente abundante, este trabalho é totalmente inovador na parte mais directamente associada ao estudo da clarabóia da Casa Burguesa do Porto, ou seja dos Capítulos 3, 4 e 5 da dissertação.

1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação encontra-se dividida em 6 capítulos.

No Capítulo 1, como é usual neste tipo de documentos, é feita uma breve introdução do trabalho. Neste capítulo são apresentados o objecto de estudo, o seu âmbito e justificação, os objectivos, as bases do trabalho realizado e a respectiva organização em capítulos.

No Capítulo 2 é feita a descrição da Casa Burguesa do Porto na perspectiva das respectivas tecnologias construtivas. É feita a sua decomposição em subsistemas construtivos e são analisados os seus diversos materiais e componentes mais representativos. O Capítulo é ilustrado com diversas fotografias e esquemas. Propõe-se uma decomposição do edifício em sistemas, totalmente inovadora.

No Capítulo 3 é feita uma descrição sintética das clarabóias como subsistema de construção incluindo uma proposta original de tipificação dos diversos tipos construtivos encontrados, desde os mais simples aos mais complexos, bem como da descrição dos componentes construtivos fundamentais das clarabóias (foram identificados oito elementos essenciais).

No Capítulo 4 são apresentadas propostas de soluções de reabilitação para as principais anomalias identificadas nos vários elementos de uma clarabóia tipo. Apresentam-se fichas de patologias inovadoras que ilustram os problemas detectados mais representativos, avaliados desde a identificação da causa até à proposta de possíveis soluções técnicas de reabilitação.

No Capítulo 5 é feito o estudo de 4 casos ilustrativos da metodologia sugerida no Capítulo anterior, ou seja, são analisados casos concretos de clarabóias existentes na cidade e são propostas soluções concretas de possível intervenção de reabilitação. Apresenta-se ainda neste capítulo uma síntese das soluções tipo com maior potencial de aplicação.

Por último, no Capítulo 6, é apresentada a conclusão da dissertação, referindo os resultados mais significativos que foi possível obter, bem como algumas sugestões de investigação similar passível de desenvolvimento em fóruns de características semelhantes. Identificam-se de forma objectiva os pontos mais relevantes para uma adequada prática de reabilitação de clarabóias na casa burguesa do Porto.

2

A CASA BURGUESA DO PORTO

2.1 INTRODUÇÃO

A construção tradicional é o resultado de um saber empírico, traduzido numa relação íntima do homem com os materiais, demonstrada na capacidade de criação e habilidade dos construtores.

A construção tradicional concretiza-se em tantas formas quantas as épocas, os estilos e os contextos geográficos e sócio culturais. Pode dizer-se que as casas constroem-se ou reconstroem-se segundo modelos tradicionais.



Figura 2.1 – Exemplos de construções típicas do Porto - Casa burguesa do século XIX

(foto da autora)

“Denomina-se construção tradicional ao conjunto de procedimentos relacionados com determinadas formas de manuseamento de certos materiais, resultantes em técnicas e sistemas de construção de edifícios até finais do século XIX.” [25] Nesta definição, a designação *sistema* aplica-se a todas as situações onde pelo menos dois elementos são usados numa combinação particular.

A casa urbana do Porto, também designada por casa burguesa, devido à sua origem, é um tipo de edificação de construção usual, inserida num contexto urbano, pertencente a uma cidade portuária e

consequentemente bastante susceptível a influências muito particulares associadas às actividades comerciais.

Trata-se do edificado construído nas antigas estradas da região de ligação com os povoados próximos e ao longo dos eixos projectados pelos Almadas no século XVIII e da malha de articulação entre eles.

Eram edifícios tradicionalmente rectangulares com o maior lado na vertical (altos e estreitos). Esta característica é uma das características mais perceptíveis na identificação da casa burguesa, característica esta de função puramente económica, da qual resultou uma estética *sui-generis*.

Assim os caracteres arquitecturais da cidade, resumem-se aos característicos vãos estreitos, dependentes da natureza do material utilizado, o granito, abundante na periferia da cidade.

A aplicação dos processos de mecanização da extracção e posterior preparação dos materiais tradicionais de construção permitiu que os sistemas construtivos tradicionais atingissem um grau máximo de standardização e sistematização, de apuramento técnico e de perícia de execução. Este aspecto vai conceder à arquitectura um carácter de regularidade, imprescindível para a formação de uma imagem unitária da cidade e de uma imagem muito matricial que o Centro Histórico da cidade ainda hoje apresenta.

Foi considerado um modelo de tipologia construtiva cujas características se aplicam a esta construção, com base em fontes bibliográficas específicas e na análise e levantamento de edifícios concretos, apoiada por uma ampla cobertura fotográfica das coberturas dos edifícios.

Neste capítulo descasca-se a casa burguesa do Porto, numa perspectiva marcadamente tecnológica. Explicam-se e contextualizam-se os materiais na região. Organiza-se e classifica-se o edifício. Ilustram-se os seus elementos mais significativos. Para perceber é necessário observar e explicar. É esse o objecto deste capítulo.

Como referência bibliográfica fundamental, seguiu-se o documento [25]. Muitos dos conceitos sintetizados, encontraram a sua fonte de inspiração noutras referências, de que se destacam os documentos [23], [2] e [12].

Ao nível do léxico, adoptaram-se em geral as designações constantes dos documentos [7] e [19].

2.2 MATERIAIS UTILIZADOS

Como materiais base neste tipo de construção, apresenta-se a pedra e a madeira. Isto por serem os únicos materiais com capacidade de serem aplicados sem a necessidade de sofrer qualquer tipo de tratamento, embora a madeira precise de maiores cuidados no que respeita à sua manutenção. [25]

2.2.1 PEDRA

A pedra usada na construção é tida como fracções de rocha, de dimensões variadas e de forma mais ou menos regular que é trabalhada, a corte ou talhe, superficialmente, possibilitando identificar a sua origem depois de assentada.

A disposição de uma pedra numa construção seguia o princípio que a sua resistência varia consoante a direcção em que se lhe aplica um esforço. Por isso, as pedras que constituíam elementos estruturais eram colocadas de modo a que o peso da estrutura actuasse na direcção perpendicular ao seu leito de origem, reconstituindo desta forma o seu posicionamento original.

No Porto a pedra é sobretudo constituída por granitos, devido à abundância destes na cidade. Para construção era elegido, o granito azul, sendo mais duro para a alvenaria ordinária a ser revestida pelo reboco e o granito amarelo em lancis¹ de portas e janelas, nas sacadas², pilastras³, frisos⁴, cimalthas⁵ e outros elementos decorativos, por ter uma maior trabalhabilidade.

2.2.2 MADEIRA

O outro constituinte base, a madeira, é o material mais utilizado na construção de edifícios antigos. Tal sucedeu devido a alguns factores como: o facto de a madeira ser o único material, além do ferro, com capacidade para funcionar à tracção; a sua abundância; o seu fácil transporte e trabalho. Comparativamente com as alvenarias de pedra apresenta-se mais deformável, ligeira e económica. Existem no entanto aspectos em que a madeira apresenta inconvenientes, como a sua fácil combustão e a sua fraca durabilidade influída pela sua exposição às agressividades do clima ou pela acção nociva dos agentes xilófagos.

É necessário madeira seca e isenta de seiva para que não se verifique o empenamento e apodrecimento das peças.

O melhor modo de evitar a expansão da madeira por absorção de água e a sua retracção por secagem consiste na protecção da superfície exterior por meio de pintura ou envernizamento.

As madeiras utilizadas nas construções tradicionais do Porto provinham das regiões em torno da cidade e provavelmente do Pinhal de Leiria.

No século XIX, mogno e outras madeiras providas do Brasil e da África começam a ser usados em lambrins⁶ interiores e alguns tectos.

Nos telhados a madeira seria de Castanho devido à sua elevada resistência à humidade, sendo contudo facilmente agredida pelo caruncho.

¹ Lancil – Peça de cantaria delgada e longa utilizada para remate de passeios ou zonas calcetadas. [19]

² Sacada – Saliência de qualquer elemento excedendo a linha da parede do edifício. Avançamento que produz o balcão de uma janela. [7]

³ Pilastra – Elemento vertical, em geral de pedra aparelhada, saliente de uma fachada, coincidente quase sempre com um pilar da estrutura. [19]

⁴ Frisos – Parte plana do entablamento (remate de uma fachada de edifício constituído por arquitrave, friso e cornija), entre a cornija e a arquitrave. Banda ou tira pintada em parede. Baixo relevo ou ornato em friso. Beirada contínua. Tábua estreita aparelhada que guarda a parte superior da parede, na ligação com tecto de madeira. [19]

⁵ Cimaltha – A parte superior de um entablamento, saliente em relação ao conjunto. No entanto, esta palavra é geralmente usada para identificar todos os remates das fachadas ou frontarias dos edifícios. [7]

⁶ Lambrim ou Lambril – Revestimento executado normalmente em madeira ou azulejo, aplicado sobre a parte inferior de uma parede. [7]

Sendo o Carvalho a madeira mais duradoura e resistente, apresentando menor trabalhabilidade, devido ao seu peso torna-se inconveniente em determinados casos como estruturas leves.

Os pinheiros eram a madeira mais empregue na edificação tradicional.

Como principal elemento de madeira edificante deste tipo de construção, apresenta-se um toro ou tronco de madeira, de carvalho, de Castanho ou de Riga (pau rolado). Este tronco de madeira é o principal elemento da estrutura das escadas interiores e da estrutura dos telhados.

Na execução de coberturas, os paus rolados são os principais constituintes aparecendo sobre a forma de fileiras, madres¹, frechais² e contrafrechais³.

2.2.3 GESSO

É um material que adere mal à pedra, ainda pior à madeira e agride o ferro, oxidando-o.

A adição ao gesso de uma cola forte ou gelatina garante uma massa de grande dureza e com capacidade para ser trabalhada, podendo ser usada como simples acabamento ou em motivos decorativos.

Deve ser usado apenas em lugares secos, pois altera-se com a humidade, devido à sua solubilidade na água. Assim, o gesso perde parte da sua dureza com o tempo. Este também não tolera temperaturas elevadas.

A sua capacidade de dilatação torna-o recomendável em certo tipo de argamassas.

Tanto nos edifícios antigos como actualmente, a sua aplicação limita-se praticamente à execução de estuques e à composição de determinados tipos de betumes⁴ e tintas.

Na realização de revestimentos este antecedeu a cal. Contudo, devido à sua baixa resistência e durabilidade, associadas à sua aplicação em ambientes exteriores, o seu uso ficou condicionado.

2.2.4 CAL

Aparece como um dos primeiros ligantes da construção e actualmente ainda é considerada a alternativa mais económica e mais eficaz no que refere ao seu uso em determinadas ocasiões.

Antes de ser usada como ligante foi utilizada já com fins decorativos, utilização esta que se manteve até à actualidade.

¹ Madre – Vigota que, na estrutura de madeira de um telhado, repousa nas pernas das asnas de modo a receber o varedo. [19]

² Frechal – Viga de madeira que corre sobre a última fiada de uma parede, sobre a qual assentam as pontas dos vigamentos, os barrotes de um telhado ou as linhas de uma asna. [34]

³ Contrafrechal – Viga que remata superiormente a armação de madeira da casa. [33] Peça de madeira paralela ao frechal.

⁴ Betume – Pasta plástica, adesiva e secativa utilizada na regularização de superfícies a pintar, no tapamento de fendas, ou enchimento de depressões ou amolgadelas, e, no assentamento de vidros. [19]

A cal é o resultado da calcinação das pedras calcárias, conservando o seu aspecto: a cor branca e o sabor acre e caústico.

Existem vários tipos de cal, que dependem das diferentes rochas calcárias utilizadas e do seu processo de calcinação. Os vários tipos de cal existentes podem ser divididos em três grupos distintos: cal gorda, cal magra e cal hidráulica.

O facto de as cais aéreas ou comuns endurecerem ao ar livre, coloca-as nos dois primeiros grupos. Já as cais hidráulicas por endurecerem debaixo de água incluem-se no terceiro grupo.

Nas construções tradicionais, a cal constitui o principal ligante das argamassas, servindo ainda como um dos principais colorantes usados nos diversos tipos de tintas.

2.2.5 AREIA

Denomina-se por areia os fragmentos de rochas de dimensões muito reduzidas, desagregados em consequência da acção de agentes atmosféricos, de grande variedade de forma, dimensões e composição: siliciosas, calcárias ou argilosas.

Normalmente as areias são classificadas em: grossas, médias, finas e muito finas.

Agregados cujas partículas apresentem ângulos vivos, são preferidos por conferir uma maior resistência física e uma adequada coesão dos revestimentos assim como por favorecer a carbonatação da cal.

Considera-se que uma areia é de boa qualidade quando esta é pura ou siliciosa, quando não inclui terra ou outras substâncias orgânicas, quando é dura, áspera, quando ranger e não conservar as impressões dos dedos quando friccionada na mão e não turvar a água.

Na construção tradicional e actualmente, a areia, é um dos principais agregados para a confecção de argamassas. A sua qualidade é de elevada importância.

A combinação adequada da granulometria e morfologia dos diferentes tipos de areia constitui o factor fundamental para a definição das características de plasticidade, resistência, durabilidade e aderência das argamassas.

2.2.6 ARGAMASSAS

Designam-se por argamassas todas as misturas resultantes da junção de três componentes: um inerte, que pode ser areia ou pó de pedra; um ligante, como a cal, o gesso, a argila ou o cimento; e água, para a formação da pasta.

“As argamassas são (...) utilizadas no assentamento e revestimento de alvenarias, funcionando como protecção necessária das suas superfícies e contribuindo, pela sua plasticidade, para a expressão estética dos edifícios.” [25]

Existem quatro tipos de argamassas na construção: a argamassa ordinária, a argamassa bastarda, a argamassa hidráulica e a argamassa refractária. A primeira tem como ligante a cal, a segunda tem por composição sempre dois ligantes que podem ser cal e cimento, barro e cal, gesso e cal, etc. “A argamassa hidráulica é composta por um ligante hidráulico que pode ser a cal hidráulica, o cimento hidráulico ou uma mistura de cal e pozolona.” [25] A última das argamassas referidas, a refractária, é constituída unicamente por uma mistura de barro refractário e água.

Os agregados podem ser classificados em função do mineral dominante e em função da sua proveniência.

“A forma das partículas dos agregados constitui um dos principais factores determinantes da coesão e resistência mecânica dos rebocos.” [25]

As percentagens de inertes e ligantes, apresentadas em volumes, que constituem uma argamassa designam-se por traço. Este varia conforme o tipo de argamassa e a sua aplicação.

As argamassas à base de cal são compatíveis com todos os tipos de alvenaria e adquirem uma extrema dureza que garante a sua consistência durante séculos. “Quando utilizadas em rebocos, garantem boa aderência, grande capacidade de impermeabilização, permeabilidade ao vapor de água, resistência mecânica, elasticidade e durabilidade.” [25]

Na cidade do Porto, os trabalhos em estuque e o seu uso nas habitações, sofreram um aumento considerável talvez nos fins do século XVIII, inícios do século XIX com a construção de tectos em fasquio.

O facto deste tardio uso na cidade do Porto, onde tectos em madeira eram abundantes, deve-se provavelmente à riqueza em boas madeiras e em bons artífices, bem como à inexistência de pedreiras de calcário.

2.2.7 METAIS

Como metais na casa burguesa do Porto recorreu-se fundamentalmente ao ferro, ao zinco e ao chumbo.

2.2.7.1 Ferro

O ferro apresenta-se como elemento metálico predominante na construção das casas burguesas do Porto. As suas propriedades são: tenacidade¹, ou resistência extrema à ruptura; ductilidade e maleabilidade; comportamento viscoso quando sujeito a elevadas temperaturas; possibilidade de alteração da sua textura; condutibilidade eléctrica.

Quando forjado ou fundido era aplicado na execução de grades, guarda corpos de varandas, ferragens, canalizações, caixilhos de lanternins e elementos decorativos.

Em caleiras, algerozes, rufos e no revestimento de empenas², de fachadas de pisos recuados, águas furtadas e clarabóias aparecia sobre a forma de chapa zincada.

2.2.7.2 Zinco

O zinco também está presente na casa burguesa através da sua aplicação na zincagem de elementos em ferro ou na constituição da liga de elementos em latão. Não teve utilização directa no estado puro

¹ Tenacidade – Resistência à ruptura por tracção.

² Empena – Parede lateral de um edifício, sem aberturas (janelas ou portas). Esta parede está preparada para receber outro edifício encostado. [19]

devido ao seu elevado custo. É usado contudo na utilização de lâminas ou chapas de zinco sobretudo no revestimento de algerozes, trapeiras, clarabóias e em diversas formas de rufos.

2.2.7.3 Chumbo

O chumbo é usado para chumbar, fixar peças de ferro a peças de cantaria¹ ou é usado sob a forma de lâminas em diversos tipos de rufos e revestimentos. Também é utilizado em canalizações de águas correntes, gás ou esgotos.

2.2.8 ELEMENTOS CERÂMICOS

Outro tipo de materiais empregues são os elementos cerâmicos, nomeadamente, as telhas, os azulejos e as manilhas de barro ou grés².

2.2.8.1 Telhas

As telhas têm como matéria-prima a argila. Durante o século XIX a telha romana e a telha mourisca foram substituídas em muitas situações pela telha Marselha, de forma plana e com encaixes, que dispensava a utilização de argamassa de assentamento, permitia maiores pendentes nas coberturas e o maior aproveitamento do seu vão.

2.2.8.2 Azulejos

Os azulejos são placas de barro ou louça vidradas em uma das faces, com uma única cor ou de desenhos variados, normalmente de forma quadrada ou rectangular, de várias dimensões e pouca espessura. A boa aderência das argamassas é facilitada quer pelo tardo³ quer pelas juntas não se apresentarem vidradas. Estes que até ao século XIX foram sempre empregues no interior de edificações, passaram nesta altura a fazer parte também do revestimento de fachadas. Isto acontece devido à influência de emigrantes retornados do Brasil.

2.2.8.3 Manilhas de barro ou grés

As manilhas de barro ou grés aparecem como consequência da necessidade de criação de infra-estruturas de esgotos para os espaços domésticos onde se construía sanitários. Esses espaços situam-se ao longo dos vários pisos e anexos à fachada de tardo das casas de habitação corrente na cidade do Porto.

¹ Cantaria – Blocos de pedra aparelhada, com fino acabamento, usados para decorar e reforçar partes de um edifício como cantos, esquinas, janelas e portas. [7]

² Grés – Tipo de cerâmica produzida com argila cozida a altas temperaturas, muito utilizada em construção para execução de tubos e condutas. [31]

³ Tardo - Face posterior de um edifício, de pouca importância. Face tosca de uma peça a incorporar ou revestir parede ou piso. [19]

Eram também utilizadas estas manilhas como condutas de águas pluviais, embutidas nas paredes das fachadas com platibanda¹ e algeroz².

2.2.9 VIDRO

“O vidro é um composto de sílica, potassa ou soda e cal ou óxido de chumbo, transformados por fusão numa substância inorgânica, que na sua forma ordinária é transparente, brilhante, dura e quebradiça, apenas atacável pelo diamante, que a risca, e pelo ácido sulfúrico.” [25]

A partir do século XVIII, nas casas do Porto, o vidro vai substituindo localizadamente muitos elementos da construção tais como alguns elementos fixos de portas e elementos de fachada e cobertura, introduzindo por exemplo, lanternins, clarabóias ou vitrais fixos.

2.2.10 TINTAS

O tratamento com pintura das superfícies exteriores de reboco ou estuque tem duas funções principais: criar uma barreira de protecção contra as intempéries, mais densa e uniforme que a do reboco e criar uma superfície esteticamente melhorada no sentido de valorizar o construído.

No passado, a pintura a cal era usada para resolver problemas de higiene em regiões de clima quente, devido às suas propriedades cáusticas, anti-mofo e anti-bacterianas.

As tintas são também meios de conservação de alguns outros materiais tais como a madeira e o ferro.

Uma tinta é constituída por duas partes: uma sólida, o pó, que constitui a tinta ou a cor e a outra parte a líquida, como sendo o solvente, como a água, a cola, os óleos e os vernizes.

Existem determinados parâmetros que uma tinta deve cumprir. Os parâmetros são: ter intensidade luminosa, ser fixa, cobrir bem os materiais sobre os quais se aplica, diluir-se bem nos líquidos, ser insolúvel na água e não se decompor na presença de outras tintas ou dos líquidos com que se mistura.

Apesar de não ser ainda perceptível qual ou quais os tipos de pintura mais utilizados nas casas do Porto, são apresentados de seguida quatro tipos de tintas com base numa estudo feita às próprias assim como por descrição de antigos mestres das técnicas tradicionais de pintura.

2.2.10.1 Tinta de cal

“A tinta de cal era aplicada na pintura de paredes de pedra ou rebocos, interiores e exteriores.” [25]

2.2.10.2 Tinta de cola

Esta era aplicada em rebocos interiores e preferencialmente nas madeiras de interior.

¹ Platibanda – Muro ou grade que rodeia a plataforma de um edifício. [7]

² Algeroz – Caleira destinada a receber a água dos telhados e escoar-la para gárgula (pedra com um canal encovado, saliente da face exterior das paredes e por onde se escoam as águas pluviais) ou tubo de queda. [19]

2.2.10.3 Tinta de leite

“A tinta de leite era aplicada em rebocos interiores.” [25]

2.2.10.4 Tinta de óleo

Esta última era aplicada nas paredes exteriores e interiores, na madeira e nos metais, geralmente o ferro.

Sobre as pinturas a óleo podiam ser colocados vernizes para aumentar a sua preservação e brilho.

2.2.11 ASFALTO

O asfalto é um carbonato calcário puro e completamente absorvido de uma substância viscosa denominada betume, que se distingue por um cheiro especial, desenvolvido pela fricção ou combustão e por uma cor escura.

“O asfalto aplicado na construção de habitações é obtido de uma mistura deste betume com calcário betuminoso reduzido a pó.” [25]

Nas casas do Porto, começa a ser utilizado na impermeabilização de paredes exteriores no início do século XIX, apesar da sua aplicação na construção de habitações ter já sido iniciada anteriormente. Antes, era utilizado com outros fins. Por exemplo para preservar as madeiras da deterioração lubrificando-as com óleo ou alcatrão, quando parecia conveniente o emprego deste.

2.2.12 BETUMES

Os betumes mais usados na construção da casa tradicional do Porto são: a massa de vidraceiro, o betume de canteiro e o betume de marceneiro.

2.2.12.1 Massa de vidraceiro

É utilizada na colocação dos vidros nos caixilhos de madeira ou ferro (lanternins das clarabóias), sendo também usado para betumar as superfícies das madeiras, tapar fendas e outras irregularidades, a fim de as preparar para receberem pintura de acabamento.

2.2.12.2 Betume de canteiro

“O betume de canteiro é usado para encher as falhas das pedras de cantaria e para unir lascas de maiores dimensões.” [25]

2.2.12.3 Betume de marceneiro

É usado também antes da aplicação da pintura e tem como objectivos cobrir as fendas da madeira, depois de trabalhada.

2.3 ELEMENTOS MAIS REPRESENTATIVOS DA CASA BURGUESA DO PORTO

A figura 2.2 representa a casa burguesa do Porto com os seus elementos mais representativos.

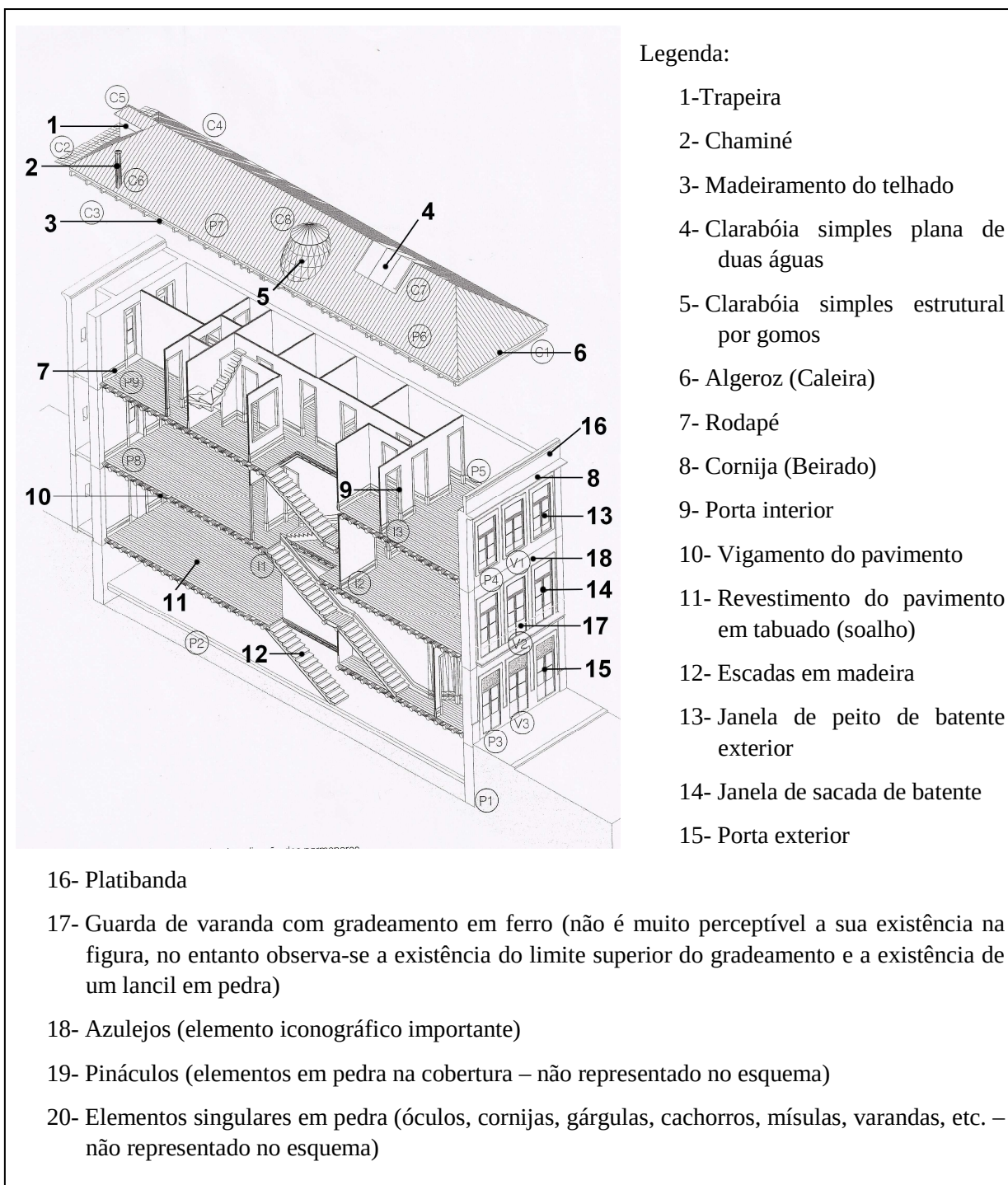


Figura 2.2 – Esquema dos elementos mais representativos da Casa Burguesa do Porto

(axonometria adaptada de desenho original do Arq. Nuno Valentim)

2.4 DECOMPOSIÇÃO DA CASA BURGUESA DO PORTO EM SUBSISTEMAS

2.4.1 SÍNTESE

Quando pensamos no edifício como um conjunto de partes individuais não sobrepostas e complementares entre si e que no seu todo definem o edifício, falamos numa abordagem celular do edifício e dizemos que os elementos mais simples (as células) em que o edifício está dividido são os seus subsistemas de construção. [2]

Com base no estudo atrás referido, [25], considerando a metodologia proposta em [2] e as tipologias construtivas e os materiais aplicados na casa burguesa do Porto propõe-se a seguinte decomposição em subsistemas:

A. Fundações | Alvenaria de pedra em geral

B. Estrutura | Muros de suporte enterrados em pedra (B.1.)
 Pilares, abóbadas, arcos, cúpulas em pedra (B.2.)
 Paredes estruturais em alvenaria de pedra (B.3.)
 Pavimentos em vigas e tábuas de soalho de madeira (B.4.)
 Escadas em madeira (estrutura principal, degraus e patamares) (B.5.)
 Paredes estruturais em madeira (taipa de rodízio ou taipa de fasquio) (B.6.)
 Estrutura de madeira de suporte da cobertura (B.7.)

C. Envolvente	Cobertura (C.1.)	Forro, vara, ripa de madeira e telha (C.1.1.)	
		Elementos singulares em pedra ou telha cerâmica (C.1.2.)	Gárgulas
			Caleiras
			Beirados
			Algerozes
		Elementos singulares emergentes (C.1.3.)	Trapeiras
			Mirantes
			Clarabóias
			Chaminés
		Remates e complementos de estanquidade (C.1.4.)	Rufos
			Remates

Paredes exteriores (C.2.)	Revestimento de paredes em argamassa de cal hidráulica e areia – cerezite, enchimento e acabamento (C.2.1.)		
	Elementos singulares em pedra (C.2.2.)	Óculos	
		Cachorros, mísulas	
		Cornijas	
		Varandas	
		Platibandas	
	Pináculos		
Tubos de drenagem de águas pluviais (C.2.3.)			
Revestimentos decorativos (C.2.4.)	Azulejos		
	Chapas de metais		
Outros elementos singulares (C.2.5.)	Guardas de varanda		
	Peças esculturais em pedra		
Revestimentos descontínuos (C.2.6.)	Pequena dimensão	Telhas cerâmicas	
		Telhas ardósia	
		Telhas madeira	
	Grande dimensão	Chapas de metais ou outras	
Caixilharia exterior (C.3.)	Portas (C.3.1.)		
	Janelas de peito e de sacada de batente (C.3.2.)		
	Janelas de peito de guilhotina (C.3.3.)		
	Portadas exteriores (C.3.4.)		
	Outros elementos de sombreamento exterior (C.3.5.)		

D. Compartimentação interior e revestimentos	Paredes interiores (D.1.)	Caixa de escadas (D.1.1.)	Compartimentação (D.1.2.)
	Pavimentos (D.2.)	Enchimento (D.2.1.)	Acabamento (D.2.2.)
	Tectos (D.3.)	Tectos falsos em estuque (D.3.1.)	Tectos falsos em madeira (D.3.2.)
	Caixilharia interior (D.4.)	Portas (D.4.1)	Portadas (D.4.2.) Janelas de batente (D.4.3.) Janelas de guilhotina (D.4.3.)
	Comunicações verticais (D.5.)	Escadas (D.5.1.)	Revestimento sobre degraus em madeira Guardas de escada Rampas (D.5.2.) Pedra
E. Instalações e equipamentos	Sanitários na varanda exterior traseiras (E.1.) Fogão de sala e lareiras (E.2.) Rede de saneamento (E.3.) Rede de abastecimento de água (E.4.)		

2.4.2 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DE CADA SUBSISTEMA

A. Fundações: Alvenaria de pedra em geral

As fundações deste tipo de habitação tradicional eram realizadas em alvenaria de pedra, constituída por travadouros¹ ou perpianho².

As fundações eram indirectas, isto é, transferiam as cargas por efeito de atrito lateral do elemento com o solo e por efeito de ponta. Estas são sempre profundas, em função da transmissão da carga para o solo (atrito lateral) que exige grandes dimensões dos elementos de fundação [36]. Podem ser por estacas³ de madeira ou por poços.

A alvenaria era colocada de modo a permitir a extensão necessária às sapatas até à profundidade em que é encontrado um estrato resistente, sendo a fundação em geral de tipo contínuo.

Daqui pode-se concluir que a largura e profundidade estabelecida para as fundações deriva das propriedades do solo onde vão ser implantadas.

Em algumas zonas da cidade do Porto devido à existência de afloramentos rochosos, as fundações atingem baixas profundidades. Quando o solo é fraco, é necessária estacaria para assegurar estabilidade adequada às fundações.

As paredes exteriores apoiam-se em estruturas de nivelamento do tipo lintel⁴ corrido.

B. Estrutura

B.1. Muros de suporte enterrados em pedra

Os muros enterrados prolongam os órgãos de fundação de modo a materializar espaços de cave no interior. Podem eventualmente ser prolongados em profundidade até uma profundidade onde se localiza o estrato rígido. Por outro lado, se o solo não apresentar boas condições, os muros podem ser construídos sob a forma de degraus e, nos casos em que existe um ensoleiramento⁵, os muros podem atingir baixas profundidades, tal como as fundações, pois o pavimento térreo e a fundação constituem uma única estrutura.

¹ Travadouros – Pedra que atravessa toda a largura da parede de um muro deixando ver as extremidades.

² Perpianho – Pedra para construção, que abrange toda a espessura de uma parede. [7]

³ Estaca – Peça de madeira que é cravada nos terrenos, utilizada em solos incoerentes ou de fraca capacidade portante, com o objectivo de procurar em profundidade as condições de estabilidade necessárias, ou seja, com o objectivo de transmitir o peso da construção para as partes subterrâneas. [19]

⁴ Lintel – Suporte horizontal de alvenaria, geralmente de betão, madeira, pedra, ou ferro, aplicado na parte superior de um vão. [7]

⁵ Ensoleiramento – Elemento estrutural que constitui uma base ou fundação contínua, destinada a evitar assentamentos, é uma laje de grande superfície e espessura reduzida. [31]

B.2. Pilares, abóbadas, arcos, cúpulas em pedra

A construção do piso térreo poderia ser feita de duas formas: paredes mestras e pilares ligados por arcos ou por paredes mestras ligadas por abóbadas e arcos. [12]

Esta segunda solução, para além de conferir maior resistência à base do edifício em caso de sismo, impedia a propagação de qualquer incêndio para os pisos superiores.

“As abóbadas usadas para cobrir o piso térreo eram em geral abóbadas quadripartidas constituídas por quatro superfícies curvas que se intersectam segundo arestas diagonais salientes.” [12]

Nos perímetros das abóbadas eram construídos arcos torais de alvenaria de tijolo que, para além de terem servido de base para a construção das abóbadas, ajudavam a transmitir as cargas das abóbadas às paredes e pilares.

“Junto às fachadas, os arcos da abóbada tinham também a função de aliviar as cargas da fachada sobre a abertura dos vãos.” [12]

Alguns edifícios possuem arcos paralelos à fachada da rua. Junto aos vãos estes arcos, ainda que menores, são mais largos para conseguirem receber as vigas do pavimento.

B.3. Paredes estruturais em alvenaria de pedra

As *fachadas da rua e de tardoz*, realizadas em alvenaria de pedra de granito, podem ser classificadas como estruturas secundárias, pois não funcionavam como apoio ao vigamento dos sobrados, mas apenas como suporte de uma parte da estrutura da cobertura. Estas fachadas contribuem para que as paredes de meação fiquem travadas e consequentemente lhes garanta uma melhor estabilidade. [25]

Por serem autoportantes e conterem aberturas em uma grande área da sua superfície, as paredes de pedra das fachadas apresentam espessuras consideráveis.

Constituem uma estrutura contínua pois partem directamente do lintel construído logo acima do nível das fundações.

À medida que vão sendo substituídas as estruturas de tabique por pedra, as *paredes de meação* passam a ser totalmente construídas em alvenaria de granito, com perpianho ou travadouros, assentes em argamassa de cal, areia e saibro. Estas paredes varrem toda a empena desde a fundação até à cobertura.

B.4. Pavimentos em vigas e tábuas de soalho de madeira (figura 2.3)

Em *edificações de duas frentes*, a estrutura dos pisos era constituída por um vigamento de troncos de madeira, os paus rolados. Estes eram falqueados¹ ou aparados em duas vertentes de modo a permitir o revestimento de ambos os lados, o do pavimento e o do tecto. Junto às paredes das fachadas, as vigas poderiam ser falqueadas em quatro vertentes.

¹ Falqueados - Desbastar um tronco de madeira com machado, esquadriando-o (desbantando-o em forma de esquadrias, ou seja, em ângulo recto). [19]

As paredes de meiação suportavam o vigamento, muitas vezes apoiando-se em toda a sua espessura. Este era travado por tarugos¹. Assentava sobre um frechal corrido, encaixado na alvenaria, o que tornava possível uma maior eficácia na distribuição das cargas, e não directamente nas paredes de meiação.

Os paus rolados eram colocados paralelamente entre si, começando e terminando com uma viga junto às paredes das fachadas.



Figura 2.3 – Estrutura de um pavimento estrutural em madeira.
(foto cedida pelo orientador)

Nas *edificações de três frentes* o sistema da estrutura tem como base o anterior (figura 2.4).

O facto de, para a realização da sua estrutura, só se apoiar numa parede de meiação e precisar de se apoiar numa parede de fachada com vãos, levou a que fosse necessário efectuar cadeias, em que as vigas principais do sobrado em frente a cada abertura eram apoiadas através de cadeias, assentes nas vigas, que se apoiavam nos panos de parede sem aberturas.

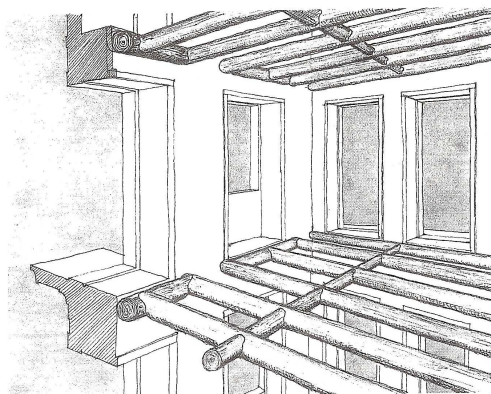


Figura 2.4 – Estrutura do pavimento em madeira de uma habitação de três frentes.
(retirado do documento [25])

¹ Tarugos – Ligação transversal num conjunto de vigas contra a deformação destas. [19]

B.5. Escadas em madeira (estrutura principal, degraus e patamares)

As escadas existentes neste tipo de habitação são interiores, constituídas por dois ou três lanços para acesso entre os pisos. Contudo, o acesso entre o rés-do-chão e o primeiro andar pode ser uma excepção, em que as escadas podiam ser longitudinais no corredor de acesso, sendo assim constituídas por um único lanço (ver figura 2.5).

Nos casos em que, foi necessário garantir o acesso ao vão da cobertura ou a um piso recuado acrescentado à posteriori, a escada era em geral de um único lanço muitas vezes de grande inclinação para garantir o melhor aproveitamento possível dos dois espaços afectados, o de origem e o de cobertura.

Para a sua construção era necessária a interrupção do vigamento dos pisos, e para tal recorria-se ao uso de *cadeias* e *chinchareis*, muitas vezes insuficientemente dimensionados.

Os lanços das escadas eram constituídos por duas ou três pernas, em função da sua largura. As vigas perna, apoiavam-se nas *cadeias* do patamar de piso e do patamar intermédio respectivamente.

“A cadeia dos patamares de piso apoiava-se no vigamento desse mesmo piso, enquanto a cadeia dos patamares intermédios, ou patins, se apoiava na estrutura da parede da caixa de escadas. Os *chinchareis*, dos patamares de piso e dos patamares intermédios podem estar apoiados só em cadeias ou directamente nas paredes de meiação.” [25]

As vigas perna apresentam-se sob a forma de paus rolados ou peças esquadriadas. Os patamares eram constituídos pelas *cadeias* e pelos *chinchareis* que se apresentavam, também, sob a forma de paus rolados.



Figura 2.5 – Escadas em madeira.

(foto cedida pelo orientador)

B.6. Paredes estruturais em madeira (taipa de rodízio ou taipa de fasquio)

As *paredes das fachadas* de tabique servem apenas de apoio às *tacaniças*¹, não constituindo assim a estrutura primária das habitações.

Existem, sobretudo, na cidade do Porto dois tipos de *paredes de fachada* em tabique: as paredes de tabique simples e as paredes de tabique simples reforçado (taipa de fasquio). Estes dois tipos de tabique diferem apenas na forma e no número de elementos estruturais. Existe ainda outro tipo de paredes de tabique denominadas paredes de tabique misto (taipa de rodízio) (ver figura 2.6).



Figura 2.6 – Taipa de fasquio e taipa de rodízio respectivamente.

(retirado do documento [6])

As paredes de tabique simples ou frontal² forrado, eram executadas através de uma estrutura de barrotes de secção quadrangular com 7,0 cm de largura, constituída por elementos verticais – prumos³ – espaçados entre si de cerca de 1,0 m e apoiados directamente sobre o vigaamento do pavimento ou sobre um frechal, quando estão na continuidade de uma parede de pedra. A estrutura destas paredes completava-se com o frechal superior e por travessanhos⁴ e vergas⁵, quando era necessário definir vãos.

“Esta estrutura de barrotes era preenchida por um duplo tabuado, formado por tábuas com cerca de 2,0 cm de espessura, colocadas na vertical e na diagonal, sobre o qual era pregado um fasquiado pelo interior, para ancoragem do reboco, e um ripado pelo exterior, para apoio de revestimentos

¹ Tacaniças - Remate de topo de um telhado de duas águas, formando normalmente um triângulo. [19] Funciona como uma pequena água de um telhado.

² Frontal - Ornato situado por cima das portas e janela; fachada principal de um edifício. [19]

³ Prumo - Elemento utilizado para determinar um linha vertical, constituído por um pião suspenso por um fio. [19]

⁴ Travessanho – Travessa curta mas muito robusta e rústica, que nos frontais suporta o testilho (pano de alvenaria que se suporta no lintel de um vão de porta ou janela) de um vão. [19]

⁵ Verga – Parte superior de um vão de janela ou porta. Quando de uma só peça recebe o nome de lintel. [7]

em soletos de ardósia ou chapa ondulada.” [25] O revestimento exterior podia também ser de reboco.

As paredes de tabique simples reforçado (taipa de fasquio) eram constituídas por um esquema ou estrutura em forma de gaiola, formadas por barrotes de secção quadrangular, com 7,0 cm de lado, dispostas em forma de prumos, frechais, travessanhos, vergas e escoras¹. Esta estrutura era executada do mesmo modo que a anterior, era revestida em ambas as faces por um tabuado com cerca de 2,0 cm de espessura, podendo o seu interior ser preenchido com restos de madeira, cortiça ou folhas de jornal, criando assim algum isolamento térmico.

Finalmente, as paredes de tabique misto apresentam uma estrutura em forma de gaiola, muito semelhante às paredes de tabique simples reforçado. A sua estrutura é composta por barrotes quadrangulares com secções entre os 7,0 e os 10,0 cm de lado, colocadas em prumos, frechais, travessanhos e escoras, preenchida com pedra miúda e tijolos adequados, tornando-as em paredes resistentes e de construção mais rápida e financeiramente mais barata. Este tipo de paredes, quando existente, era sempre apoiado nas paredes de alvenaria das fachadas, devido ao seu elevado peso.

Relativamente aos pisos recuados, acrescentados à posteriori, era usual, todas as suas paredes serem executadas em tabique simples reforçado, incluindo as paredes de meação, que, neste caso, constituíam a estrutura primária de apoio à cobertura.

As *paredes de meação* fazem parte da estrutura primária da construção e, em geral, eram de dois tipos: tabique misto e tabique simples reforçado.

Quanto à estrutura e ao processo de execução apresentam, tanto as paredes de fachada como as paredes de meação, aspectos semelhantes.

B.7. Estrutura de madeira de suporte da cobertura (figura 2.7)

A estrutura do telhado de quatro águas era constituída por uma armação simples de duas vigas ou pernas, dispostas em forma de tesoura, unidas superiormente por encaixe a meia madeira, apoiadas numa viga transversal ou linha, que por sua vez se apoiava nas paredes de meação. Esta armação era travada transversalmente, sensivelmente a meia altura, por outra viga de menor dimensão denominada nível que se apoiava nas pernas ou tesoura, por encaixe.

Para travamento longitudinal tem-se ao nível da cumeeira e a meio vão das duas pernas, o pau de fileira e as madres ou terças respectivamente. Na mudança das vertentes principais com a tacaniça, tem-se uma viga denominada rincão que se apoia na fileira e no contrafrechal, entre as paredes de meação e as paredes das fachadas. As vigas que são parte integrante desta armação são semelhantes aos paus rolados dos sobrados. Para suporte das telhas era pregado sobre esta armação o varedo ou caibros, sobre o qual era pregado transversalmente um tabuado de guarda-pó² e no qual era pregado também um ripado que então suportava as telhas.

¹ Escoras – Peça cuja finalidade é amparar e suportar cargas, de forma linear sujeita a esforços de compressão. [19]

² Guarda-pó – Tabuado colocado entre os caibros e as ripas com o objectivo de evitar entrada de pó pelas telhas. [31]

Os telhados de duas águas eram simplesmente constituídos por paus rolados, apoiados nas empenas das paredes de meiação. Era depois pregado o varedo, constituído por peças esquadriadas e o ripado para suporte das telhas.

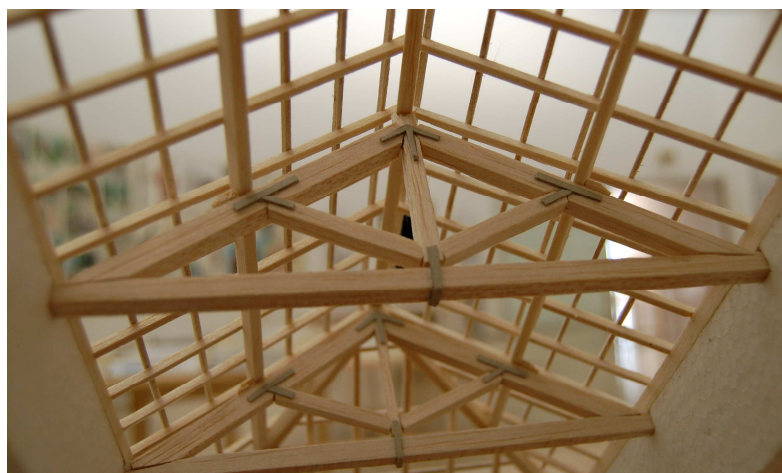


Figura 2.7 – Estrutura de suporte da cobertura em madeira.

(foto da autora – maqueta na FAUP)

C. Envolvente

C.1. Cobertura

C.1.1. Forro, vara, ripa de madeira e telha

A cobertura de um telhado é constituída por uma estrutura principal, uma estrutura secundária ou subestrutura e pelo revestimento. [13]

Da estrutura principal fazem parte os elementos de suporte do conjunto da cobertura, como a asna e o travamento. O primeiro é constituído por perna, tirante ou linha, escora e pendural, e o segundo por frechal, contrafrechal, terça ou madre, fileira ou pau de fileira ou terça de cumeeira e diagonal (elemento não visível na imagem, mas é colocado por baixo da terça da cumeeira, ligando a base da primeira asna diagonalmente ao topo da asna seguinte).

A estrutura secundária, por sua vez, é constituída pelos elementos de suporte do revestimento como vara ou caibros, guarda-pó (tabuado que se encontra entre os caibros e as ripas) e ripas. A subestrutura serve para que as cargas do revestimento sejam transmitidas à asna nos pontos correctos.

O revestimento é constituído por telhas. Estas são assentes sobre as ripas que por sua vez são apoiadas pelos caibros.

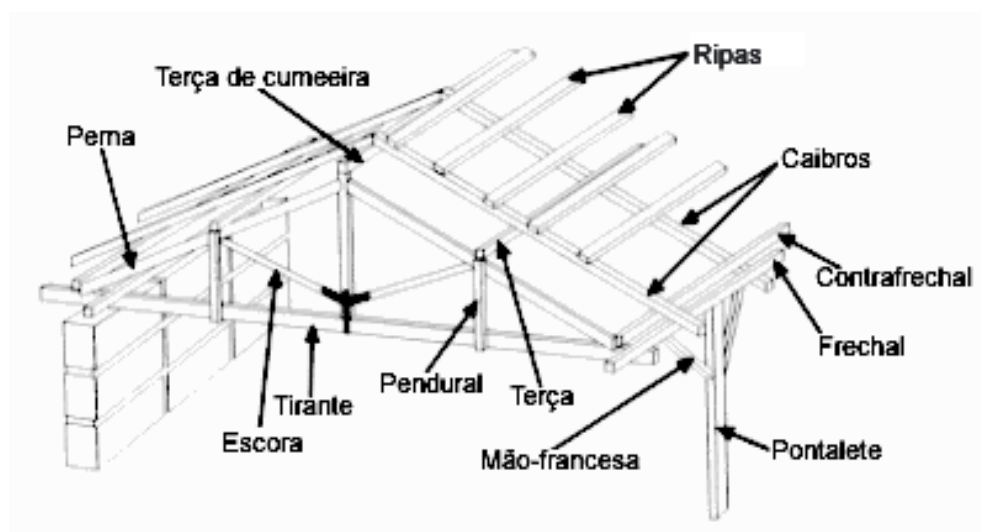


Figura 2.8 – Esquema de uma estrutura de cobertura não corrente com asnas organizadas.
(retirado de [44])

C.1.2. Elementos singulares em pedra ou telha cerâmica

C.1.2.1. Gárgulas

São elementos existentes no prolongamento de algerozes, goteiras e executados em pedra lavrada. Este tipo de elementos eram encontrados apenas em casas do século XVII e XVIII.

C.1.2.2. Caleiras¹

A legislação veio impor o uso das caleiras, como elemento que recolhe e transporta as águas pluviais dos telhados para a rede pública.

Eram executadas sobretudo em chapa de ferro zincada e pintada ou excepcionalmente em zinco, apoiadas por escárpulas chumbadas no plano das cimalkas.

Os tubos de queda, presentes no exterior ou embutidos nas paredes das fachadas da rua, eram feitos em ferro fundido ou chapa de ferro zincada, ou, quase nunca, em zinco.

¹ Caleira – Canal de secção semicircular ou rectangular existente numa cobertura para escoamento de águas da chuva. [7]

C.1.2.3. Beirados¹

Era usualmente constituído por duas a três fiadas de telha de canudo sobrepostas ou mais tarde, por telhas de canal e coberta.

A primeira fiada continha telhas de maior dimensão denominadas telhões, revestidas por vezes com aspectos decorativos. Estas telhas, devido à sua dimensão, possibilitavam aumentar o beirado de modo a que a água das chuvas caísse o mais possível directamente na rua, isto ainda quando não estava prevista a legislação sobre o uso de caleiras para a recolha das águas pluviais.

C.1.2.4. Algerozes

São elementos fundamentais dos telhados do Porto.

Têm como objectivo recolher as águas das vertentes, transportando-as até aos tubos de queda, que efectuem a ligação à rede pública de águas pluviais (imposto pela legislação).

No início, os algerozes eram executados com telha caleira ou romana. No século XIX, começa a ser substituída por chapa zincada por ser um material mais barato embora de duração algo limitada.

C.1.3. Elementos singulares emergentes

C.1.3.1. Trapeiras (figura 2.9)

Pode-se denominar trapeira a uma espécie de construção adicional, normalmente em tabique, que se insere no telhado.

A construção da estrutura das paredes é semelhante à das paredes de tabique simples dos pisos recuados dos acrescentos, apoiando-se no vigamento do sobrado ou numa cadeia executada na estrutura da cobertura (telhado de duas águas).

Devido à inserção da telha Marselha no século XIX, o telhado de duas águas apareceu com mais frequência, o que levou a um maior aproveitamento do seu vão e também ao aumento da dimensão das águas furtadas.

As suas coberturas são baseadas no telhado de quatro águas, embora alguns elementos tais como os pendurais e as asnas não fossem em geral construídos.

¹ Beirado – Remate inferior de um telhado para decoração, sendo de início destinado a afastar a queda de água dos telhados das paredes. [19]

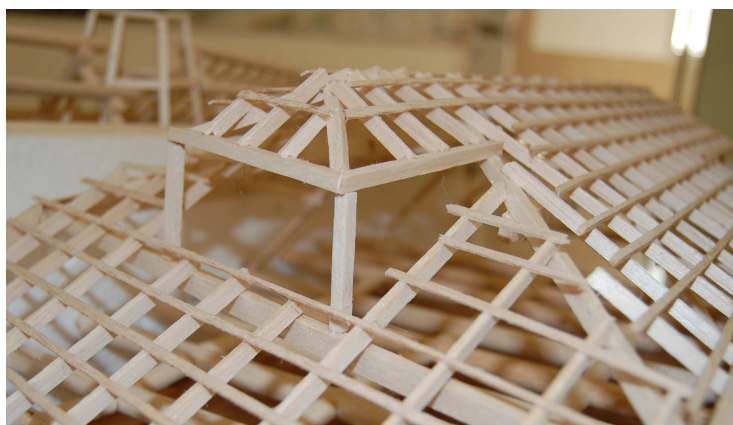


Figura 2.9 – Maqueta da estrutura de uma Trapeira
(foto da autora – maqueta na FAUP)

C.1.3.2. Mirantes

Um mirante é também uma construção adicional que se insere acima do telhado.

A estrutura destes é semelhante à das trapeiras.

C.1.3.3. Clarabóias (figura 2.10)

Podem existir dois tipos de clarabóias, as *planas* e as *cilíndricas* ou *elípticas*.

Nos telhados do Porto, o tipo de clarabóia mais comum, é o da clarabóia circular ou elíptica, em forma de cúpula de vidro apoiada numa base cónica. Como tal, o estudo vai incidir especialmente sobre este tipo de clarabóias, como sendo esta a clarabóia tipo.

No entanto o princípio construtivo de qualquer clarabóia é sensivelmente o mesmo.

As *clarabóias cilíndricas ou elípticas* são as que apresentam uma estrutura mais elaborada.



Figura 2.10 – Maqueta da estrutura principal de uma clarabóia.
(foto da autora – maqueta na FAUP)

O local de implantação da clarabóia é definido por cadeias ao nível do vigamento do tecto. Para a configuração da sua forma eram colocadas sub cadeias em forma de cambotas de menor grandeza, nos cantos entre as cadeias e as varas.

As paredes eram constituídas por uma estrutura de barrotes de secção quadrangular, em forma de aduelas, apoiada nas estruturas do tecto e das águas da cobertura. Estas aduelas eram travadas a meia altura, por travessanhos ligeiramente encurvados e superiormente, por um frechal curvo de coroamento¹. A esta construção em forma de cúpula, era pregado um tabuado de pouca espessura com função de revestimento, aplicado perpendicularmente à estrutura principal e sobre o qual era depois aplicado o estuque de gesso.

O revestimento interior das clarabóias era feito do mesmo modo que as paredes interiores da casa, estucadas e por vezes com temas decorativos.

Pelo exterior, nas superfícies salientes, no caso das clarabóias circulares ou elípticas, o revestimento seria inicialmente executado por telha caleira, assente em argamassa. No entanto, por não garantir uma boa impermeabilização, esta forma de revestimento foi sendo substituída pela chapa zincada.

C.1.3.4. Chaminés

Não são um elemento característico da casa burguesa do Porto, surgindo em geral muito discretamente, próximas ou no prolongamento das fachadas de tardoz.

As condutas e chaminés são realizadas em tijolo maciço apresentando formas simples, apenas rebocadas e pintadas, sem qualquer motivo decorativo. Nesta época, as cozinhas situavam-se em geral nas caves, com a zona do fogão junto da parede da fachada de tardoz.

C.1.4. Remates e complementos de estanquidade

C.1.4.1. Rufos

Um rufo pode ser em chapa de zinco ou de chumbo. São elementos de elevada importância no que se refere à estanquidade.

C.1.4.2. Remates

Os remates do revestimento exterior da clarabóia com o lanternim eram feitos através de rufos.

¹ Coroamento – Elemento de remate, colocado na parte superior de uma parede ou de um edifício. [31]

C.2. Paredes exteriores

C.2.1. Revestimentos de paredes em argamassa de cal hidráulica e areia – cerezite, enchimento e acabamento

As *fachadas da rua e de tardo* em alvenaria, pelo interior, eram emboçadas¹ e regularizadas com argamassa de cal, areia e saibro, sobre a qual era feito um acabamento a estuque através de um barramento a pasta de cal, sendo por fim caiadas ou pintadas.

Pelo exterior, em geral os acabamentos eram feitos com uma fina camada à base de cal, areia fina e pigmentos, ou estucados com um barramento de pasta de cal, pintado a têmpera (tinta à base de cola).

Um pré-revestimento impermeabilizante à base de asfalto veio melhorar pelo exterior as condições de impermeabilização destas paredes, sobretudo à água líquida proveniente da chuva incidente.

As *paredes das fachadas da rua e de tardo* em tabique, interiormente, eram rebocadas e acabadas com o mesmo tipo de argamassas e processos de execução utilizados nas paredes de alvenaria, garantindo desta forma a sua continuidade. Salienta-se o facto de nas paredes de tabique misto, o reboco ser aplicado directamente sobre o seu preenchimento de pedra ou tijolo, prescindindo-se do revestimento de fasquiado.

Exteriormente, as paredes de tabique misto, como são de construção mais antiga, apresentavam-se revestidas a reboco com acabamento areado ou estucado, seguidamente caiado ou pintado. Para a sua impermeabilização, era adicionado sebo² na confecção das argamassas utilizadas no enchimento, regularização e acabamento.

As de tabique simples ou simples reforçado, utilizavam o mesmo revestimento no início. Progressivamente, este foi sendo substituído com o aparecimento de novos materiais como o azulejo, os soletos de ardósia ou a chapa de ferro ondulada que permitiam aumentar a impermeabilização e o isolamento térmico e acústico das paredes.

O azulejo associado ao revestimento exterior, vai sendo utilizado no revestimento destas paredes de tabique permitindo garantir assim uma certa continuidade.

As *paredes de meação* em alvenaria eram revestidas e acabadas, interiormente, pelo mesmo processo que as paredes das fachadas. No exterior, podiam ser revestidas a reboco, com soletos de ardósia presos por pregos a um ripado ou por telha caleira, fixa pelo mesmo processo e envolvida por argamassa de cal, areia e saibro. Na época em estudo, inicia-se o uso de um barramento de asfalto, para impermeabilização, protegido por chapa zincada ondulada fixa a um ripado. Isto veio substituir os revestimentos usados anteriormente.

¹ Emboço – Primeira camada de massa que se aplica na parede a rebocar. [19]

² Sebo – Gordura animal, utilizada na construção como impermeabilizante da cal para caiação de paredes e terraço, utilizada principalmente no sul do país. [19]

Nas *paredes de meação* em tabique o revestimento interior é feito do mesmo modo que as paredes de alvenaria e todas as restantes paredes em tabique, com reboco de saibro e cal, com acabamento estucado. No exterior, apresentam-se revestidas a reboco com acabamento areado ou estucado, tal como as fachadas em tabique. Este revestimento foi sendo substituído por soletos de ardósia ou chapa de ferro zincada, por oferecerem uma melhor impermeabilização (figura 2.11).



Figura 2.11 – Parede exterior de meação revestida a soletos de ardósia.

(foto da autora)

C.2.2. Elementos singulares em pedra

C.2.2.1. Óculos

Definem-se por óculos, janelas de pequena medida, de formato circular.

Surgem nesta época com frequência nos volumes das instalações sanitárias e nas fachadas de tardo.

C.2.2.2. Cachorros, mísulas (figura 2.12)

Estes elementos são característicos da casa burguesa, sendo elementos de carácter decorativo e de suporte de beirais, lajes das varandas e sacadas.

No entanto, no século em questão (XIX), deixam de ter a função de suporte às sacadas das fachadas principais, pois as lajes de sacada passam a ter maiores dimensões, possibilitando o seu apoio em toda a espessura das paredes. Assim só nas fachadas de tardo surgem cachorros de maiores dimensões no apoio das lajes das varandas, que servem de acesso às instalações sanitárias na época introduzidas, mas sem qualquer carácter decorativo.

Apresentam uma grande diversidade de formas, trabalhados em granito e em alguns casos em madeira, imitando neste caso, as formas dos elaborados em pedra.



Figura 2.12 – Cachorro na parte inferior da laje da varanda. Gradeamento em ferro.
(foto da autora)

C.2.2.3. Cornijas¹

As cornijas ou cimalhas são um elemento decorativo com funções funcionais também. Prolongam o beirado de telhões e telhas de canal, de forma a resguardarem as fachadas e a transportarem as águas das chuvas para o meio das ruas.

Nos casos em que existe um piso acrescido, apoiado na fachada, as cornijas passaram a ser usadas como sacadas.

Quando a fachada deste piso é construída em tabique, o seu entablamento e cornija imitam na perfeição os mesmos elementos de pedra, mas recorrendo apenas à madeira.

C.2.2.4. Varandas

As primeiras varandas ou sacadas eram apoiadas por cachorros ou por uma espécie de cimalha em toda a sua largura. No século XIX, as sacadas deixam de ter como apoio os cachorros, passando a ser suportadas por uma única laje de pedra em geral com cerca de 15,0 cm de altura, apoiada apenas na parede da fachada.

As guardas de sacadas eram constituídas por prumos e corrimãos sem qualquer tipo de pormenor decorativo e de execução simples. Estas eram de madeira sendo substituídas posteriormente por ferro forjado e, mais tarde, ferro fundido. Estes materiais vieram dar às construções dessa época uma especial beleza e personalidade.

No século XIX, também aparecem as amplas varandas de tardoz, com o objectivo de permitir o acesso às instalações sanitárias situadas no exterior. Estas eram constituídas por lajes de pedra suportadas por grandes cachorros.

¹ Cornija – Rebordo no topo de um edifício. [7]

C.2.2.5. Platibandas

As platibandas podem ser de desenho sóbrio, conter balaústres¹ e estátuas ou outras peças decorativas como vasos, urnas e monogramas. Podem também ter um pequeno frontão² em arco ou tímpano³ onde é possível ostentar um medalhão, óculo⁴, monograma⁵ monumental ou até pedras de armas.

O uso deste elemento cria problemas potenciais relevantes ao nível de entrada de humidade no prédio, exigindo a necessidade de um algeroz para possibilitar a recolha das águas da tacaniça e a impermeabilização da junta onde a platibanda se apoia sobre a cornija. Este elemento não é por si só garantia de um bom desempenho devido à necessidade de limpeza e manutenção frequentes.



Figura 2.13 – Platibanda com balaústres, em pedra com ornamentos na parte superior.

(foto da autora)

C.2.2.6. Pináculos (figura 2.13)

São elementos de carácter decorativo, de forma normalmente cónica, situados em pontos altos de edifícios. A sua presença é rara na casa burguesa do Porto, sendo mais presente em edifícios com um “maior” valor tais como as igrejas.

¹ Balaústre – Coluna de pequenas dimensões normalmente executadas em pedra, betão ou madeira que possui uma forma decorativa. [31]

² Frontão – Originalmente, era a parte triangular, que escondia as águas do telhado, de um edifício, sobretudo de um templo grego. Mais tarde, passou a designar a parte alta, o remate, de todos os edifícios. [7]

³ Tímpano – Espaço limitado por cornijas de um frontão. Parte triangular de uma empena de prédio com telhado, acima no nível deste. [19]

⁴ Óculo - Abertura de forma circular ou elíptica, com o objectivo de dar passagem ao ar e à luz. [19]

⁵ Monograma – entrelaçamento, mais ou menos artístico, das letras iniciais das palavras que constituem um nome.

C.2.3. Tubos de drenagem de águas pluviais

A drenagem das águas das chuvas era feita normalmente com recolha através da platibanda e conduzida até ao tubo de queda embutido nas paredes de alvenaria, ou então era directamente drenada pelos beirados de modo a que caísse o mais possível no meio da rua. Isto acontecia numa época em que ainda não estava prevista, por legislação, a utilização de caleiras para a recolha de águas pluviais.

C.2.4. Revestimentos decorativos

C.2.4.1. Azulejos (figura 2.14)

As *fachadas da rua em alvenaria* passam, a partir do século XIX, a ser revestidas por azulejos, tornando-se este, o revestimento típico das fachadas da casa burguesa do Porto.

O gosto pelo uso do azulejo nas fachadas adveio, dos emigrantes que regressando ricos do Brasil, tinham como primeiro cuidado construir uma vivenda grande, bem afeiçãoada que fizesse esquecer tempos antigos e mostrasse o novo viver, e colocavam o azulejo como revestimento das suas próprias casas. Esta acção fez surgir o gosto pelo uso do azulejo nas fachadas, sendo copiado ao longo de toda a cidade e também um pouco por todo o país. [11]

Contudo, no início tal não foi bem aceite, troçando-se de tais habitações como “casas de penico”, “casas de brasileiros” ou ainda “casas de azulejo”, mas sempre com um tom depreciativo.

As paredes das fachadas dos centros urbanos, nomeadamente do Porto, passaram a apresentar uma maior vivacidade resultante do seu maior brilho e cor, pois estas até então eram de pedra ou rebocadas e caiadas.

Uma das técnicas mais utilizada pelas fábricas era a estampilhagem, em que uma estampilha em papel oleado, com os desenhos previamente recortados, era colocada sobre a superfície do azulejo já coberta de vidro branco, passando-se depois com uma trincha¹ embebida com a cor desejada. Consoante o número de cores pretendidas, assim variava o número de estampilhas a utilizar. [17]

Usava-se ainda a técnica do relevado, que consiste na formatação da argila em moldes com volume. Sobretudo azulejos relevados são abundantemente encontrados em muitas ruas oitocentistas do Porto.

¹ Trincha – Pincel achatado e largo para aplicação de tintas em grandes superfícies planas. [19]



Figura 2.14 – Azulejos típicos da casa burguesa do Porto do séc. XIX.

(mosaico de fotos da autora)

O padrão está normalmente num só azulejo, mas encontram-se também azulejos com quatro padrões numa só placa ou quatro placas a formar dois padrões (azulejos datados de 1876).

O azulejo apresenta como vantagens: o facto de não exigir manutenção; funcionar como primeira camada impermeabilizante; proteger as construções da erosão provocada pela forte pluviosidade [14]; proteger as habitações das altas temperaturas, por reflexão do calor; os seus desenhos e cores tornavam as paredes mais atraentes.

C.2.4.2. Chapas de metais

As chapas de metais vão sendo incorporadas nas paredes de tabique das fachadas da rua e de tardo como nas de meação, como revestimento.

Os algerozes podiam ser executados em chapa de zinco ou chumbo, sendo vedados junto da platibanda por betume ou piche¹.

A junta entre a cornija e a platibanda era vedada por piche, protegido por uma fiada de telha Marselha, assente em argamassa de saibro, ou por um rufo em chapa de zinco ou de chumbo.

Eram utilizadas chapas zincadas para revestimento e acabamento exterior das paredes de meiação em alvenaria.

C.2.5. Outros elementos singulares

C.2.5.1. Guardas de varandas

As guardas de varandas utilizavam o ferro como matéria-prima, como se observa na figura 2.12. O ferro era trabalhado apresentando-se de diversas formas, o que lhe conferiu um importante carácter decorativo e estético.

C.2.5.2. Peças esculturais em pedra

Os elementos singulares em pedra, ainda não apresentados, são as frestas e os postigos.

As frestas apresentavam-se como pequenos orifícios, realizados nas fachadas da rua e de tardo, à altura do pavimento, com função de ventilação da caixa-de-ar do sobrado² do rés-do-chão.

Os postigos³ eram janelas de pequena dimensão, de forma rectangular ou quadrada, com o objectivo de permitir a iluminação e a ventilação de caves ou das instalações sanitárias.

C.2.6. Revestimentos descontínuos

C.2.6.1. Pequena dimensão

C.2.6.1.1. Telhas cerâmicas (figura 2.15)

Existem vários tipos de telhas cerâmicas: telha de canudo, telha lusa, telha romana, telha Marselha e telha cerâmica plana. [13]

Estas foram aparecendo com as necessidades no decorrer do tempo, com base em modificações sofridas a partir de uma telha inicial completamente plana.

¹ Piche – Derivado do petróleo aplicado a quente, com funções de colagem e impermeabilização.

² Sobrado – Piso de madeira sobre o rés-do-chão, ou seja, pavimento do rés-do-chão. [19]

³ Postigo – Pequena porta aberta em outra porta à altura da face. [19]

Estas telhas devem ser não combustíveis, devem ser não higroscópicas, devem ter uma boa estabilidade geométrica e uma boa resistência à flexão.

Os telhados das casas do Porto, de três ou quatro águas, que eram inicialmente revestidos por telha de canal ou romana, foram progressivamente substituídos por telha Marselha.

O que vulgarizou a utilização de coberturas com duas águas foi a introdução da telha plana com encaixes, denominada telha Marselha, que permitiu aumentar as pendentes das vertentes, possibilitando assim um maior aproveitamento do vão da cobertura.

Os revestimentos exteriores das coberturas das trapeiras e mirantes são iguais ao das coberturas acima descritas.

Apesar de inicialmente ter sido usada a telha caleira para revestimento do tambor das clarabóias cilíndricas ou elípticas, o seu uso foi substituído por chapa zincada.

O mesmo se sucedeu com os algerozes em que a telha caleira ou romana, inicialmente usada, foi substituída por chapa de zinco ou de chumbo.

O beirado era constituído normalmente por duas a três fiadas de telha de canudo sobrepostas.



Figura 2.15 – Telhados em telha cerâmica existentes no centro histórico do Porto.

(foto da autora)

C.2.6.1.2. Telhas de ardósia

“As telhas de ardósia são completamente planas e ao contrário das telhas cerâmicas não possuem qualquer encaixe.” [13]

Devido à falta de encaixe torna-se necessário haver uma maior sobreposição de modo a se garantir a estanquicidade. Assim, a parte exposta constitui apenas um terço do material empregue.

A sua impermeabilidade é importante para que as telhas não escamem.

Estas eram utilizadas no revestimento de paredes de tabique, tanto nas fachadas da rua e de tardo como nas de meação. Este revestimento foi substituindo progressivamente os anteriores revestimentos, devido à sua execução mais rápida e melhor capacidade de isolamento e impermeabilização.

Nas paredes de meação em alvenaria o uso destas foi sendo progressivamente substituído por um barramento de asfalto, protegido por chapa zincada ondulada fixa a um ripado.

C.2.6.1.3. Telhas de madeira

Não há registo de utilização de telhas de madeira no revestimento exterior descontínuo das paredes da casa burguesa do Porto.

C.2.6.2. Grande dimensão

C.2.6.2.1. Chapas de metais ou outras

Estas surgem como revestimento, substituindo em alguns casos o uso da telha como já referido nos pontos anteriores.

C.3. Caixilharia exterior

C.3.1. Portas (figura 2.16)

As portas, ainda primitivas que vinham sendo conservadas, e se mostravam de uma só folha, muito largas e pesadas, com numerosas e grossas almofadas quadrangulares, dispostas em simetria, e girando em fortes gonzos¹, tornaram-se, no final do século de XIX, mais estreitas e leves, e a porta generalizou-se de duas folhas, esguias e estreitas, cada uma das quais com um postigo alongado, envidraçado e móvel, protegido exteriormente por uma grade.

Na casa burguesa, as portas situavam-se sempre nos vãos de acesso à habitação e à loja, pela rua e pelo logradouro². Por razões de segurança são de construção mais forte.

No decorrer do século XIX, como já referido, tornaram-se correntes as portas de entrada com duas folhas de abrir, habitualmente rematadas por uma bandeira³, atingindo por vezes dimensões consideráveis, com caixilho envidraçado e protegidas por uma grade de ferro (forjado⁴ ou fundido), de forma a permitir a iluminação e ventilação dos espaços interiores.

¹ Gonzo – Dobradiça de porta. [19]

² Logradouro – Espaço reservado entre blocos de construção. Espaço livre destinado à circulação pública. [19]

³ Bandeira – Painel ou caixilho envidraçado ou basculante, que se prolonga superiormente a uma porta ou janela, para iluminação e ventilação natural independente. [19]

⁴ Forjado – Ferro quente martelado ou comprimido numa prensa pneumática.

A caixilharia de uma porta de construção mais antiga, tinha apenas uma folha de abrir, composta por três couceiras¹, duas laterais e uma intermédia, duas travessas², uma inferior e outra posterior e duas almofadas, salientes do plano do caixilho e em toda a sua altura. O caixilho da bandeira era constituído por duas couceiras e duas travessas, preenchidas por um único vidro. A separar a bandeira da porta existia a travessa da bandeira, elemento marcante, pela dimensão ou, em alguns casos pela abundância de adornos. Os lancis das ombreiras³, soleiras⁴ e padieiras⁵ em pedra, constituíam os próprios aros de fixação e batente das portas.

Como acabamento as várias peças do caixilho eram lixadas, as suas juntas betumadas com betume de marceneiro, ficando assim preparadas para receber o acabamento final a pintura. A pintura tinha como função proteger e garantir a preservação das madeiras e contribuir para o seu embelezamento.

Os vidros colocados nos caixilhos das bandeiras e dos postigos eram fixados com pequenos pregos, colocados pontualmente, vedando-se depois com betume de vidraceiro.

Durante o século XIX, surgem dobradiças resultantes do aperfeiçoamento dos antigos gonzos com formas mais simplificadas e funcionais, executadas em chapa de ferro.

Para o seu fecho, as portas possuíam simples ferrolhos⁶ ou fechaduras de trinco, embutidas na espessura da folha ou fixas à face interior.

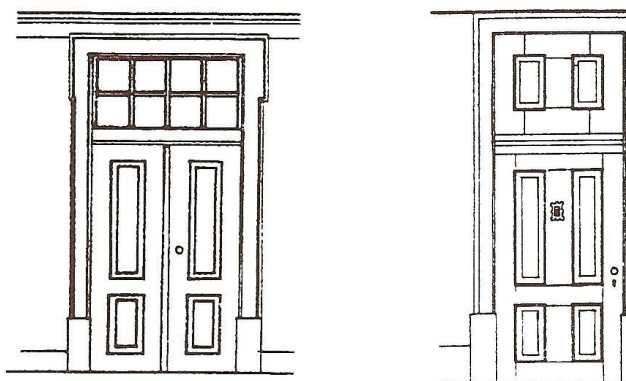


Figura 2.16 – Portas exteriores com almofadas. Respectivamente, de duas folhas e com bandeira de vidro e, de uma folha com bandeira em madeira também com almofadas.

(retirado do documento [12])

¹ Couceira – Elementos verticais dos aros de gola de palas ou janelas sobre os quais gira a porta ou a janela e onde se pregam as dobradiças ou os gonzos. [31]

² Travessa – Peça de madeira ou metal destinada a travar a deslocação das principais (peças) que atravessa. [19]

³ Ombreira – Elemento lateral que sustenta a verga de uma porta ou janela. [7]

⁴ Soleira – Elemento, em pedra, betão, madeira ou metal, utilizado para dar remate na parte inferior de uma porta. [7]

⁵ Padieira (ou verga) – Parte superior de uma janela ou porta. [7]

⁶ Ferrolho – Tranca de ferro corrediça com que se fecham portas, janelas, etc.

As dobradiças, tal como os outros tipos de ferragens, eram sempre fixos à madeira por meio de pregos e à cantaria por meio de chumbo.

C.3.2. Janelas de peito e de sacada de batente (figura 2.17)

Estas janelas apresentam-se envidraçadas, de corrediça¹ ou de duas folhas. No entanto, são ainda patentes alguns vestígios dos sistemas anteriores.

As janelas de peito de batente e as janelas de sacada de batente situavam-se nos restantes pisos das habitações. Sendo que, as janelas de sacadas eram sempre de batente e as restantes podiam também o ser, como poderiam ser em alguns casos, de guilhotina.

Construtivamente, estes dois tipos de janelas divergem nas suas dimensões e na existência de almofadas nas janelas de sacada, isto para além de elementos com requinte que as possibilidades económicas poderiam decidir.

Os caixilhos de abrir são concluídos por uma bandeira com caixilho fixo, excepto nas janelas de pisos acrescentados ou trapeiras, que apresentam menor altura, por corresponderem a pés direitos mais baixos.

Os caixilhos de abrir eram formados por uma esquadria de couceiras e travessas, separadas por pinázios² e travessas intermédias, preenchidas com vidros e almofadas. Para evitar a entrada de água, nas travessas inferiores, eram colocadas pingadeiras ou borrachas. Numa das couceiras de batente era pregado um perfil a toda a altura, com a função de batente e mata juntas. Os caixilhos das bandeiras eram apenas constituídos por uma esquadria de couceiras e travessas, divididas por pinázios, com variadas formas e estilos.

A separar os caixilhos de abrir da bandeira era utilizado a travessa da bandeira, tal como acontece nas portas.

As dobradiças eram fixas nos aros constituídos por lancis das ombreiras e padieiras. Os caixilhos de vidro, por sua vez, eram fixos pelo exterior do aro de gola, o que define um aro de batente e mata juntas em madeira pelo lado exterior da esquadria.

O parapeito do vão podia ser constituído por uma única peça de madeira ou por duas. No caso de ser constituído por duas era revestido no exterior pela soleira e no interior pela tábu de peito. No caso de pisos recuados, mirantes ou trapeiras construídas em tabique, era necessária a execução de um aro de madeira.

O acabamento deste elemento é o mesmo que o das portas. Refere-se ainda que as folhas de caixilhos eram pintadas geralmente contrastando com os tons dos aros da travessa de bandeira e mata juntas.

O processo de fixação dos vidros é igual ao que se verifica nas portas.

¹ Corrediça – Encaixe por onde deslizam portas e janelas de correr. [31]

² Pinázio – Fasquia de madeira, que nos caixilhos das portas ou janelas, serve para rematar e fixar a junta entre dois vidros. [19]

As dobradiças eram do mesmo tipo das portas exteriores, contudo mais pequenas, chumbadas às ombreiras de cantaria dos aros de gola.

O fecho destas era feito através de dois fechos de embutir, fixos na parte superior e inferior da couceira do batente.



Figura 2.17 – Janelas de batente, sendo a primeira de peito com dois batentes, vista pelo exterior, e a segunda de sacada com frontão recto.

(retirado do documento [12])

C.3.3. Janelas de peito de guilhotina (ver figura 2.18)

As janelas de peito de guilhotina apresentam-se com folhas de três e quatro vidros de largo, por dois e três de alto. No século XIX aparecem por vezes na fileira mais alta da folha superior vidros com feitios e cores diversas, numa imitação de portadas.

Em algumas janelas, encontram-se por vezes sequências de três folhas, sendo, duas de correr. No entanto estas são quase inexistentes.

Os caixilhos de guilhotina, usavam um aro fixo de madeira, em forma de calha, de modo a permitir o movimento das folhas, o que não acontecia nas de batente.

O aro era constituído por uma esquadria formada por uma ou duas tábuas com a largura das duas folhas de caixilho. A este aro era pregado pelo exterior e pelo interior mata juntas, para conformação da corredeira, sendo o exterior de perfil igual ao das janelas de batente.

As folhas eram constituídas por uma esquadria de duas couceiras e duas travessas, sendo o seu interior dividido por pinázios dispostos em quadrícula. Esta é preenchida com pequenos vidros, do mesmo modo que o já referido para as anteriores caixilharias exteriores. Também as uniões entre os vários elementos seguem os dois pontos anteriores.

Relativamente ao parapeito, este tipo de janela difere das de batente apenas no perfil e na ausência de canal de goteira.

Os acabamentos repetem-se também neste tipo de janela, assim como a fixação dos vidros.

Quando ao fecho, este tipo de caixilharia apresentava um simples fecho e duas pequenas dobradiças para que quando aberta, pudesse fixar a folha móvel.

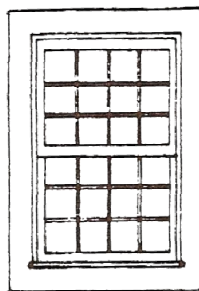


Figura 2.18 – Janela de peito de guilhotina.

(retirado do documento [12])

C.3.4. Portadas exteriores

As portadas são elementos estruturalmente idênticos às portas, que não possuem vidros e abrem para o exterior.

Estas eram normalmente em madeira e tinham como principal função a de proteger contra a intrusão. Em alternativa a estas, com o mesmo objectivo, eram utilizadas grades de ferro, principalmente nos pisos térreos.

Tradicionalmente, não estavam presentes na Casa Burguesa do Porto.

C.3.5. Outros elementos de sombreamento exterior

Neste ponto incluem-se todos os elementos de sombreamento exterior eventualmente existentes, tais como palas ou beirados em pedra, colocados em empenas e semelhantes às cornijas.

D. Compartimentação interior

D.1. Paredes interiores

D.1.1. Caixa de escadas

Estas podem ser de dois tipos: em tabique simples, com duplo tabuado, ou em tabique simples reforçado, muito similares às paredes de tabique das fachadas.

Desde meados do século XIX adoptou-se o uso do tabique simples reforçado. As paredes de caixa de escadas passaram assim a ser constituídas por prumos, apoiados sobre os paus rolados, existentes só junto às paredes de meiação e na largura dos patamares intermédios; vergas a conformar os vãos pretendidos e travessanhos a servir de apoio aos patamares intermédios. O duplo tabuado, disposto na vertical e na diagonal, era pelo interior da caixa de escadas contínuo.

O seu revestimento é semelhante às restantes paredes interiores de madeira.

Os rodapés colocados na caixa de escadas tinham geralmente menor dimensão que os existentes nos restantes compartimentos e como tal eram constituídos por uma única peça de madeira fixa às paredes de madeira ou alvenaria. Estes eram pregados com o recurso a ripas. No entanto, é possível encontrar casos de continuidade entre os rodapés das paredes das caixas de escadas e os rodapés aplicados nos outros compartimentos.

D.1.2. Compartimentação (ver figura 2.19)

Paredes de compartimentação são todas as paredes divisórias de tabique da habitação, excluindo as paredes de tabique da caixa de escadas.

Normalmente eram executadas na fase de acabamentos, sendo construídas em tabique simples, com pequenas variações na forma da sua construção.

As paredes são constituídas por uma estrutura de barrotes, semelhante às paredes de tabique, dispostos sob a forma de frechais, prumos e vergas, preenchidas por um duplo tabuado, colocado na vertical e pregado aos frechais. Em ambos os lados do tabuado é colocado um fasquiado, para fornecer suporte ao revestimento de reboco e acabamento em estuque.

A localização das paredes interiores de tabique estava muito dependente da estrutura dos sobrados, isto é, da disposição do vigamento, sobre o qual se apoiam.

Estas paredes eram forradas a fasquio para ancoragem das argamassas, sendo depois revestidas e acabadas do mesmo modo que as restantes paredes da construção, garantindo assim a continuidade perfeita dos revestimentos e acabamentos interiores.

Os rodapés são importantes elementos usados na transição entre as paredes e os pavimentos. Funcionam como remate e proteção do acabamento de reboco estucado nas paredes, solucionando a transição entre diferentes elementos estruturais, como é o caso das paredes interiores ou exteriores e dos sobrados. Estes elementos são constituídos por duas tábuas sobrepostas, com diversos motivos decorativos.

O uso de lambrins foi praticado no século XIX. Estes, quando presentes, encontravam-se nos compartimentos mais nobres da casa. Tinham contudo a mesma função dos rodapés, ou seja, a de proteger o revestimento de estuque das paredes, colocando-os a níveis menos acessíveis e sujeitos a choques e outras anomalias associadas ao uso.



Figura 2.19 – Maqueta de um vão de escadas e da estrutura de parede de compartimentação em tabique de uma habitação.

(foto da autora – maqueta na FAUP)

D.2. Pavimentos

D.2.1. Enchimento

Os pavimentos são constituídos por tábuas de soalho assentes sobre um vigamento de troncos de madeira, paus rolados, que também funcionam como travamento da estrutura.

Os paus rolados eram aparados em duas faces de modo a receberem os revestimentos do pavimento e do tecto.

As vigas eram apoiadas nas paredes de meação, por vezes, em toda a sua espessura.

Para atenuar a transmissão de ruído, as tábuas eram assentes sobre pequenas ripas pregadas sobre as vigas.

Existe também, por vezes, uma camada de areia fina com o objectivo de reduzir os ruídos aéreos.

D.2.2. Acabamentos

As tábuas de soalho, depois de montadas, unidas por encaixe e pregadas ao pavimento, eram tratadas à mão para se obter uma superfície uniforme. Seguidamente eram enceradas, de modo a aumentar o seu embelezamento e a garantir a sua melhor protecção e conservação.

D.3. Tectos

D.3.1. Tectos falsos em estuque

No século XIX, estes são os tectos utilizados com maior frequência.

Uma das principais evoluções do sistema construtivo, foi a invenção de uma técnica, para suporte dos revestimentos e acabamentos em gesso dos tectos, que consistia numa estrutura de ripas trapezoidais de pequena dimensão – fasquios – dispostas em forma de grelha.

Na execução do revestimento e acabamento de tectos em estuque o procedimento era o seguinte:

- os fasquios eram pregados sob os paus rolados ou, em muitos casos, a uma estrutura intermédia de barrotes que equilibrava algum desnivelamento da estrutura do vigamento, possibilitando ao mesmo tempo a sua ventilação;
- a primeira camada de argamassa, à base de saibro e cal, era depositada sobre os fasquios, no piso superior, antes do soalho ser colocado;
- a segunda camada de argamassa, à base de areia fina e cal, era aplicada sob fasquios preenchidos com a argamassa anterior, regularizando o tecto e criando uma superfície bem desempenada, sobre a qual era aplicado o acabamento em estuque, efectuado com pasta de gesso.

Os acabamentos decorativos finais dependiam do gosto e das possibilidades económicas do cliente.

“As *cornijas* e *sancas*¹, em perfis muito finos (..), eram executadas com um contra-molde em chapa, fixo a duas pequenas tábuas de madeira dispostas em ângulo recto, deslocando-o ao longo da intersecção da parede com o tecto.” [25]

A decoração dos tectos era colocada no centro ou nos cantos e era feita através de um papel apropriado (papel de pique), picotado, utilizando-se uma bola de pano impregnada de pó de carvão, para a sua estampagem na superfície do tecto.

D.3.2. Tectos falsos em madeira

Antes do século XIX, os tectos eram construídos em madeira, sendo o seu revestimento assente directamente sob a estrutura do pavimento do piso superior, sob os degraus das escadas ou, ainda, sob a estrutura da cobertura. Esta era a solução mais económica e de mais fácil execução.

O tabuado preso ao vigamento poderia ser em forma de forro de esteira, ou sobreposto. Os tectos em madeira cuja construção era realizada em pranchas sobrepostas possuíam sempre uma moldura em todo o seu contorno.

Esta tradição não foi abandonada, tendo diminuído radicalmente com a sua progressiva substituição pelo estuque, continuando a ser empregada em alguns casos singulares.

¹ Sanca – Elemento ornamental que une as paredes ao tecto. [7]

D.4. Caixilharia interior

Na execução da caixilharia interior eram seguidos os mesmos princípios construtivos da caixilharia exterior.

D.4.1. Portas

As portas eram em geral de almofadas, pintadas a branco e a ouro.

Nos compartimentos principais, as portas eram sempre rematadas por uma bandeira com caixilho de vidro, de modo a possibilitar a iluminação dos espaços interiores com a luz proveniente dos vãos das fachadas ou clarabóias.

Os caixilhos destas portas interiores eram constituídos por uma esquadria de tábuas, dispostas sob a forma de *couceiras* e *travessas*.

Esta esquadria era subdividida por uma quadrícula de *travessas intermédias* ou *couceiras intermédias*, preenchida por almofadas (referidas já anteriormente), por vezes decoradas com diversos motivos trabalhados ao estilo de marcenaria fina para mobiliário.

Os aros eram formados por uma esquadria de tábuas com o perfil do batente. Estes eram fixos directamente aos prumos e às vergas das paredes de tabique.

Mais uma vez, a fixação dos vidros e o procedimento para o acabamento são executados do mesmo modo que se executa para as caixilharias exteriores.

As dobradiças neste tipo de porta eram muito idênticas às já utilizadas nas caixilharias anteriores, no entanto eram unicamente fixas a elementos de madeira.

Como fecho eram utilizados ferrolhos ou fechaduras de trinco, embutidas na espessura da folha ou numa das suas faces.

D.4.2. Portadas

Estes elementos da caixilharia interior eram geralmente divididos em três ou quatro folhas de abrir, de forma a permitir que, quando abertas, ficassem recolhidas na parte inferior do aro de gola¹ das ombreiras de cantaria.

Tal como nas portas exteriores, os lancis de padieiras e ombreiras constituíam os aros de batente das portadas. Estas eram fixas por dobradiças chumbadas à pedra.

As portadas, para além das dobradiças, tinham dois fechos de embutir, fixos à couceira central de batente.

D.4.3. Janelas de batente e de guilhotina

As janelas de batente e de guilhotina são janelas interiores que se situam na caixa de escadas e têm como finalidade trazer iluminação aos compartimentos interiores adjacentes.

¹ Gola – Face da cantaria virada para o interior de um edifício. [19]

Estas são predominantemente do tipo guilhotina, existindo no entanto também outros exemplos como janelas de abrir ou basculantes, com várias formas e dimensões.

O seu funcionamento, execução, acabamento, vidros e ferragens é muito idêntico às janelas de batente e de guilhotina exteriores.

D.5. Comunicações Verticais

D.5.1. Escadas (ver figura 2.20)

D.5.1.1. Revestimento sobre degraus em madeira

Sobre as pernas da estrutura eram pregadas tábuas em forma de esquadro, com as dimensões e o espaçamento necessários, para receber os cobertores e os espelhos que materializavam os diversos degraus das escadas.

Os lanços e os patamares eram revestidos pela parte inferior por fasquios, sobre os quais se colocavam as argamassas de revestimento e acabamento a estuque.

As faces dos lanços voltadas para a bomba eram em geral rematadas por uma tábua designada de *guarda-chapim*, reforçada, pelo outro lado, pelo rodapé. Estas duas tábuas eram rematadas superiormente por um ornamento, que servia de apoio e encaixe aos balaústres. Pela parte inferior dos lanços, uma pequena guarnição serve de remate ou *mata juntas* entre a tábua *guarda-chapim* e o acabamento de estuque. Do lado contrário, um rodapé constituído usualmente apenas por uma tábua com o recorte dos degraus, faz de remate e transição entre estes e as paredes.

D.5.1.2. Guardas de escadas

São estruturas geralmente em madeira, constituídas por balaústres e corrimão.

As balaustradas mais comuns podiam ser do tipo murete¹ moldurado, corrimão mainel² e grade metálica. As grades metálicas são sempre constituídas por módulos para se adaptarem facilmente às diferentes dimensões da balaustrada ou a diferentes inclinações.

¹ Murete – Muro ou parede de pequena dimensão. [31]

² Mainel – Pilarete que divide um vão de janela ou porta e serve de apoio ao lintel. Termo que define o corrimão de uma escada. [7]

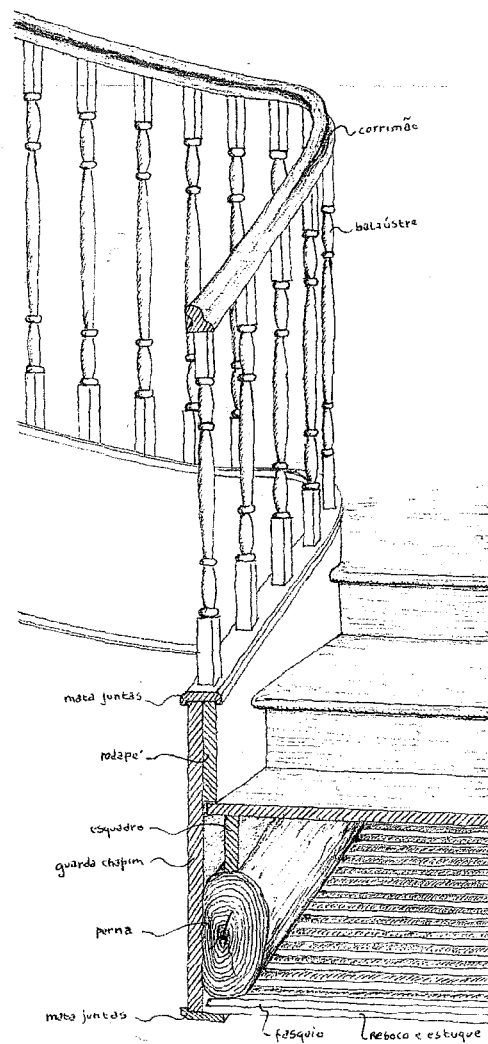


Figura 2.20 – Esquema de escadas interiores.
(retirado do documento [25])

D.5.2. Rampas

D.5.2.1. Pedra

As rampas externas e internas da habitação destinadas a ligar pequenos desníveis eram em geral efectuadas à base de lajeado de pedra com um acabamento mais ou menos cuidado, função do nível geral da habitação.

E. Instalações e equipamentos

E.1. Sanitários na varanda exterior das traseiras

As instalações sanitárias eram usualmente construídas no tardo das edificações, em varandas, efectuadas no exterior de modo a possibilitar a instalação de uma rede de saneamento simples devido ao rudimentar desenvolvimento tecnológico da época. O saneamento era em geral executado em tubagem de grés.

E.2. Fogão de sala e lareiras

As lareiras só existiam na cozinha e tinham duas funções, servir para a confecção de refeições e aquecer no Inverno esta zona da habitação. O fogão de sala tinha como finalidade o aquecimento. [12]

A construção das lareiras era muito elementar e o seu aspecto em geral muito rústico e utilitário, embora constituam ainda hoje peças com elevado valor sentimental dos espaços.

E.3. Rede de saneamento

Nas cozinhas existia em geral uma pia de despejo em pedra de secção quadrada com concavidade circular e que servia para os despejos da cozinha e como origem de outros despejos sanitários.

A pia ficava geralmente situada num nicho da parede exterior da cozinha possuindo uma cortina ou um pano.

Por baixo da pia existia um sifão de barro cozido que ligava a pia ao tubo de queda evitando cheiros.

O tubo de queda era construído por vários troços de barro cozido em grés.

Na parte superior, o tubo de queda era aberto para evitar a turbulência durante a queda dos detritos.

O tubo de queda abria na parte inferior para uma caleira que conduzia a céu aberto os despejos para uma cloaca¹.

E.4. Rede de abastecimento de água

A cidade do Porto possuía desde o século XVI algumas fontes e chafarizes para uso público, embora sem condições de higiene. [37]

No início da segunda metade do século XIX, a rede de abastecimento de água era ainda feita através de encanamentos que permitiam o transporte de água da periferia rural até a cidade, alimentando várias fontes.

¹ Cloaca – Fossa, esgoto.

No entanto, as exigências quanto à qualidade de vida impunham uma transformação radical no sistema.

Já no decorrer da segunda metade do século XIX surgiram diversos projectos de abastecimento de água à cidade executando-se então grandes obras de captação, elevação, transporte e distribuição domiciliária na cidade do Porto. A partir de 1880/1890, o actual centro da cidade dispunha de um razoável sistema de distribuição de água e de um rudimentar sistema de recolha de águas residuais domésticas.

3

AVALIAÇÃO DAS CLARABÓIAS COMO SUBSISTEMA DE CONSTRUÇÃO

3.1 OBJECTO

As clarabóias são um elemento típico da cobertura da Casa Burguesa do século XIX. Estas apresentam-se sob vários tipos, sendo alguns deles de efeito grandioso e que dão aos edifícios, cujos telhados coroam, magnificência arquitectural. [21]

Eram e são colocadas com o objectivo principal de trazer luz natural aos edifícios. Sendo colocadas, sobretudo, sobre as caixas de escadas. Têm, no entanto, outras finalidades como permitir a ventilação de caixas de escadas, salões e sótãos.

As clarabóias podem ser construídas em qualquer ponto do telhado, conforme o local a iluminar, do interior da edificação, mas devemos ter sempre em vista que a sua localização não prejudique a estrutura da cobertura.

Neste capítulo, faz-se uma análise mais detalhada das clarabóias envolvendo a sua descrição e tipificação incluindo a identificação dos elementos mais representativos e com afinidades geométricas ou outras mais representativas de cada grupo.

3.2 DESCRIÇÃO DE UMA CLARABÓIA TIPO

3.2.1 CONSTITUINTES

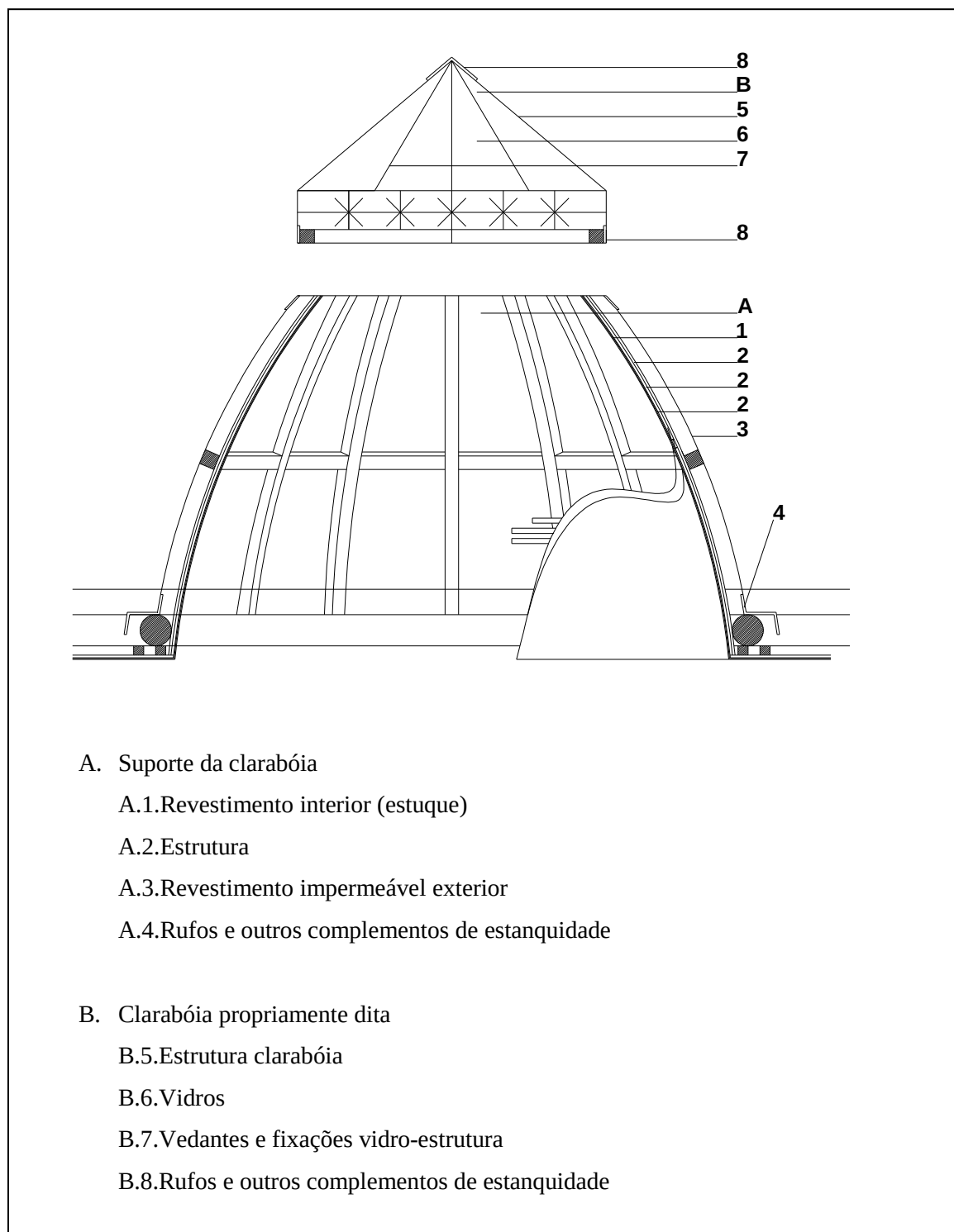


Figura 3.1 – Esquema de uma clarabóia e dos seus principais constituintes.

(desenho da autora)

Uma clarabóia tradicional é essencialmente composta por duas partes (ver figura 3.1):

- a estrutura de suporte que transfere o peso da clarabóia para o piso inferior ou para a estrutura da cobertura do telhado;
- a clarabóia propriamente dita que assegura a ligação interior-exterior e as suas funções mais nobres incluindo a iluminação e a decoração exterior.

Quanto à estrutura de suporte esta inclui a ossatura estrutural, os revestimentos exteriores e interiores e os complementos de estanquidade.

A clarabóia propriamente dita, inclui, a estrutura de suporte, os vidros/vitrais, os vedantes e elementos de fixação dos vidros e os remates e complementos de estanquidade no cume, nos tapa-juntas dos vidros e na ligação da clarabóia à estrutura inferior de suporte (A).

3.2.2 MATERIAIS E REVESTIMENTOS USADOS

Muitos são os materiais e revestimentos usados numa clarabóia. Em seguida apresentam-se sob a forma de dicionário os elementos mais representativos.

Aduelas - Tábuas encurvadas que constituem o suporte do fasquio da estrutura de suporte. [31]

Cataventos - Elementos de construção muito simples, que se encontram apenas em alguns tipos de clarabóias.

O *catavento* é composto por uma lâmina que gira em torno de um eixo pela acção do vento. Além da lâmina, alguns têm também indicação dos quatro pontos cardeais. Vêm desde a Grécia Antiga e para além de indicadores da direcção do vento, servem simultaneamente de ornamento, ou seja, são elementos que “embelezam” a estrutura. Ornamentalmente, o catavento incorporou desde o primeiro momento da sua história, simbologias variadas. [29]

Durante a Idade Média começou a ter grande difusão e apareceu usualmente como remate das torres das igrejas, visando assim, inicialmente, a afirmação do religioso. Começou por ser um sinal de nobreza e só as casas nobres, eclesiásticas e militares tinham o direito de o possuir. Mais recentemente, além das torres das igrejas, podemos ver *cataventos* em moinhos, faróis e outros tipos de construções, tais como habitações.

Chapas de zinco/ chapas zincadas – Usadas no revestimento exterior de clarabóias com o objectivo de não permitir a entrada de chuva para o interior dos edifícios.

A utilização de chapas de zinco deve-se a múltiplas razões, tais como, o facto de o zinco ser um material durável, isento de manutenção e que permite formas curvas ou outras. É um material que reage em contacto com o oxigénio do ar, dando origem a fenómenos de oxidação, o que se torna necessário realçar, pois esta oxidação, ao contrário do que acontece nos metais ferrosos, não é um fenómeno destrutivo para o material. Bem pelo contrário, a sua existência dá lugar à criação de uma camada de material protector a que se dá o nome de *patina*. [42]

Esteticamente é um material neutro que se harmoniza bem com outros materiais usados na construção e satisfaz as exigências ecológicas dos tempos actuais. [42]

Esquadros de ferro – Elementos metálicos que juntamente com Grampos em ferro fixam o envidraçado da clarabóia à sua estrutura.

Estuque de gesso – Massa branca ou policroma composta de cal, areia fina, pó de mármore e gesso. [34] É um revestimento aplicado no interior das clarabóias. O estuque é uma técnica de aplicação de gesso que hoje é apenas utilizada, normalmente, em obras de reabilitação. [39]

Fasquio – Ripado de tábuas, na horizontal, colocado preso ao tabuado.

O fasquio é constituído por tiras ou ripas de madeira estreita, as fasquias. [33]

Ferro – Metal maleável e tenaz (resiste a grandes pressões sem se partir), utilizado em geral como estrutura de suporte dos envidraçados.

Grampos de ferro – Peça de metal que juntamente com os Esquadros de ferro fixam o envidraçado da clarabóia à sua caixa. [21]

Pregos / parafusos – São elementos de fixação, fazendo a ligação da estrutura de suporte da clarabóia à esteira do tecto.

Rufos – elementos metálicos que funcionam como complementos de estanquidade.

Soldadura pontual – Visa a união localizada de materiais de forma permanente. Juntamente com Barra chata são elementos que possibilitam a ventilação.

Tabuado – Tapume de tábuas, isto é, constitui como que uma vedação de madeira colocada em toda a volta na clarabóia, sendo por isso de vista circular em planta, que funciona como a estrutura principal de suporte do revestimento de estanquidade a colocar na estrutura de apoio da clarabóia e a garantir a resistência deste elemento.

Vedantes – Massas de vedação ou borrachas a colocar na junta estrutura-vidro e em outros locais da clarabóia propriamente dita.

Vidro – Pode definir-se como sendo um corpo sólido, brilhante, transparente e frágil. Este obtém-se pela fusão a altas temperaturas da areia com soda ou potassa. [40]

Como principais características o vidro apresenta: a sua reciclabilidade, a sua transparência (permeável à luz), a sua dureza e a sua durabilidade, entre outras. [41]

Quanto às propriedades, o vidro comum é incolor mas, no entanto, pode aparecer colorido se no seu processo de fabrico forem incorporados óxidos metálicos estáveis.

As suas superfícies, geralmente, são lisas, podendo, no entanto, ser modificadas de acordo com a sua utilização posterior.

Outra propriedade presente no vidro é a sua Resistência ao choque. Este pode ser mais resistente às diferenças de temperatura, se se adicionar aos seus componentes ácido bórico. Podem, ainda, apresentar maior resistência ao choque se na sua fabricação forem introduzidas folhas de plástico endurecido ou malha de aço, como acontece no caso dos vidros de segurança.

Uma última propriedade é referente ao Isolamento térmico. Os vidros podem ser sujeitos a processos de fabrico que lhe proporcionem características adicionais de isolamento térmico. Este também pode ser conseguido utilizando duas placas de vidro unidas por folhas de plástico. Resistem a altas temperaturas externas e proporcionam boa visibilidade.

É utilizado nas clarabóias com a finalidade de permitir a entrada de luz no edifício, apresentando-se na maioria das vezes sem qualquer tipo de coloração, apenas transparente.

3.2.3 MODO DE EXECUÇÃO

Todo este ponto tem como base a “Enciclopédia Prática da Construção Civil - Madeiramentos e Telhados III, fascículo 10” de Pereira da Costa ([21]).

Como já visto anteriormente, a localização da clarabóia terá de ter sempre em consideração a estrutura da cobertura de modo a não a danificar. Assim, a construção de clarabóias deverá ser feita nos espaços entre asnas, ou entre quaisquer motivos de construção.

Este tipo de clarabóias, constam essencialmente de duas partes: uma a caixa, ou o seu tosco atrás designada por estrutura de suporte, que forma a ligação à estrutura da cobertura, e outra o envidraçado ou a sua cobertura, que é, por sua vez, a clarabóia propriamente dita. Estas podem ser construídas a meio do pau de fileira bem como em qualquer ponto das vertentes do telhado.

A construção das clarabóias inicia-se pela caixa que se abre no varedo da cobertura, isto é, inicia-se pela demarcação da sua caixa no madeiramento. Esta caixa deve conter as dimensões da superfície da clarabóia.

Quando a clarabóia é de planta circular, como é o caso, a sua estrutura de apoio tem de ser circular.

Marcado o local exacto da elevação, assentam-se as cadeias e determinado o raio do círculo assentam-se também, nos ângulos da caixa entre as cadeias e as varas que lhe ficam laterais, uma espécie de cunhos recortados em forma de cambotas, de modo a arredondar os cantos das cadeias às varas, que também formam as caixas. Estas espécies de cambotas ficam pregadas às cadeias e às varas. É nesta

caixa de varedo que assentam pelo interior as tábuas (tabuado) que formam a caixa da clarabóia. Assim, esta caixa de varedo fica apta a receber pelo interior o forro de tábuas que irá formar a caixa do lanternim ou clarabóia, com a sua forma perfeita do círculo.

O assentamento do forro ou tabuado faz-se de várias formas: preparam-se as tábuas com os cantos com recorte em semicírculo na inclinação conveniente do círculo, e vão sendo pregadas à medida que se assentam; dotando as respectivas tábuas com os cantos assim preparados, de *fêmea* aberta, onde, à medida que se vão assentando duas tábuas, se enfia, por cima, o respectivo *macho*; faz-se a aplicação de tábuas estreitas, como aduelas, provindas de *macho* e *fêmea*. Por estes dois últimos sistemas todo o forro fica apertado e a última aduela é metida à força.

Geralmente as tábuas assentam-se, pregam-se ou aparafusam-se com comprimentos maiores que o necessário, e depois do assentamento feito marcam-se as verdadeiras alturas, tanto a de cima como a de baixo, e com uma vara flexível traçam-se em redor da caixa as linhas por onde se deve cortar a caixa, do lado de cima e do lado de baixo.

Após a colocação do tabuado apoiado no vigamento de madeira de suporte da cobertura coloca-se o travessanho sensivelmente a meio do tabuado.

As caixas das clarabóias ou lanternins são revestidas de chapas de zinco pelo lado exterior. O seu capeamento deve ser constituído por uma cantoneira de ferro, a fim de se manter a perfeita circunferência, que é muito importante para garantir o bom equilíbrio artístico da obra.

Pelo interior é colocado fasquio seguindo-se estuque de gesso.

Superiormente, em algumas clarabóias, a cobertura não assenta propriamente sobre a caixa. Entre os envidraçados e a armação que forma a caixa, existe um certo espaço, onde são visíveis esquadros ou grampos de ferro que fazem a fixação da cobertura da clarabóia à sua caixa. Este espaço permite uma adequada ventilação das dependências servidas pela clarabóia.

O limite inferior do envidraçado passa abaixo do capeamento da caixa da clarabóia, não permitindo que o vento atire com a água da chuva para dentro da edificação. Este capeamento pode ser moldurado se assim se desejar.



Figura 3.2 – Clarabóia de uma casa burguesa do Porto

(foto da autora)

A estrutura metálica da cobertura é também de forma circular e cônica e termina em bico, que geralmente se disfarça com uma pinha ou com uma ponta de lança.

Esta caixilharia metálica é geralmente construída em aço macio e a fixação do envidraçado da clarabóia à sua caixa é feito por meio de esquadros e grampos de ferro.

É ainda, em alguns casos, colocada uma barra chata e uma soldadura no topo superior da clarabóia que permite a sua ventilação.

3.3 TIPOS DE CLARABÓIAS

3.3.1 CLASSIFICAÇÃO

Apresenta-se em seguida uma classificação com base nos vários tipos de clarabóias observados. Assim, consideraram-se, 3 tipos de clarabóias, as Clarabóias Simples Planas, as Clarabóias Simples Estruturais (tipo guarda-chuva simplesmente apoiado) e as Clarabóias Complexas Estruturais Tridimensionais (tipo guarda-chuva elevado com tambor).

As Clarabóias Simples Planas apresentam-se paralelas às suas vertentes.

Estas podem ser de Uma Água, quando se observam apenas em um dos lados do telhado ou nos dois lados mas sem qualquer tipo de ligação entre elas; ou de Duas Águas, quando a clarabóia tem continuação dos dois lados do telhado.

Relativamente às Clarabóias Simples Estruturais verifica-se uma arquitectura de base circular.

Estas subdividem-se em Clarabóias Por Gomos, quando apresentam o aspecto de um “guarda-chuva”; e em Clarabóias Circulares ou Não Planas, que tal como o nome indica, assemelham-se a um círculo.

Por sua vez as Clarabóias Complexas Estruturais Tridimensionais são muito semelhantes às Clarabóias Simples Estruturais Por Gomos.

No entanto, este tipo de clarabóias apresenta uma elevação devido à existência de uma estrutura denominada tambor, podendo, como tal, este tipo de clarabóias ser definido como um “guarda-chuva elevado com tambor”.

3.3.2 CLARABÓIAS SIMPLES PLANAS

a) Uma água



Figura 3.3 – Clarabóia Simples Plana de uma água

(foto da autora)

Trata-se de uma simples construção de certo modo de grande utilidade (ver figura 3.3). [21]

Não é mais do que uma caixa metida no madeiramento da cobertura de um edifício. Este tipo de clarabóia é de fácil execução.

Sabendo o local onde se deve construir a clarabóia marcam-se no varedo as suas dimensões, vendo-se o número de varas a suprimir de modo a permitir assentar a caixa própria da clarabóia.

Esta caixa pode ser construída fora e depois de acabada, ser assente no seu lugar, ficando pregada ou aparafusada para as cadeias e para as varas laterais aonde encosta.

O caixilho envidraçado da cobertura, que fica elevado acima da caixa é fixado nela por esquadros de ferro. Depois do seu assentamento é-lhe fixada em volta uma aba de chapa de zinco, para não permitir que a chuva entre para o interior da dependência, como seria de esperar.

Exteriormente toda a caixa é revestida de chapa de zinco, e interiormente toda a madeira é simplesmente pintada.

Em torno da caixa, no madeiramento, é construído um canal, na cabeceira superior e nos lados para escoamento da água da chuva. Todos estes trabalhos são sempre executados à base de chapa de zinco.

b) Duas águas



Figura 3.4 – Clarabóia Simples Plana de duas águas
(foto da autora)

Este tipo de clarabóia destina-se à iluminação de uma escada a meio da planta da edificação. A clarabóia de Duas águas é considerada como uma duplicação da clarabóia de Uma água, com uma água para cada vertente do edifício (ver figura 3.4).

Inicia-se a construção abrindo a sua caixa no madeiramento, como sucede com todas as clarabóias, localizando as duas cadeias, uma de cada lado do espigão do telhado.

Destinada a iluminar uma escada é construída uma caixa de madeira desde o vigamento da esteira do tecto até acima do telhado, não espalhando luz no vão do sótão.

Exteriormente é revestida de chapa de zinco e interiormente pode ser preparada para acompanhar os paramentos das dependências, neste caso a caixa de escada, que deverá ser estucada.

Em alguns edifícios esta caixa provida de caixilhos de madeira envidraçados iluminava o sótão. Em certos casos esta caixa dentro do espaço do vão do telhado não é mais do que uma grade de madeira, destinada a ser revestida com placas de estafe, esboçadas e estucadas.

A ligação da caixa da clarabóia à esteira do tecto deve ser feita por pregos ou parafusos, das tábuas para as vigas e cadeias. As arestas que nesse lugar se formam devem ser guarnecidas com alizares de madeira, ficando para dentro da caixa as aduelas e para o tecto as guarnições, cujos remates são cobertos por fasquias molduradas.

A estrutura metálica forma as duas águas da estrutura envidraçada.

Nos dois topos assentam-se abas de zinco para evitar a infiltração de água das chuvas.

3.3.3 CLARABÓIAS SIMPLES ESTRUTURAIS

a) Por gomos



Figura 3.5 – Clarabóia Simples Estrutural por gomos
(foto da autora)

O modo de execução deste tipo de clarabóia é já referido no modo de execução de uma clarabóia tipo, no ponto 3.2.3, pois esta clarabóia é considerada como sendo uma clarabóia tipo (ver figura 3.5).

b) Circulares ou não planas



Figura 3.6 – Clarabóia Simples Estrutural circular ou não plana
(foto da autora)

É uma clarabóia cuja estrutura não se apresenta tão complexa como a das clarabóias Complexas Estruturais Tridimensionais. Contudo, é um objecto que requer um maior trabalho na sua execução (ver figura 3.6).

Esta clarabóia tem um maior valor patrimonial pois é um caso que poderá ser denominado como um caso “independente”, na medida em que a sua presença na casa burguesa do Porto é rara.

3.3.4 CLARABÓIAS COMPLEXAS ESTRUTURAIS TRIDIMENSIONAIS (TIPO GUARDA-CHUVA ELEVADO COM TAMBOR)



Figura 3.7 – Clarabóias Complexas Estruturais Tridimensionais
(fotos da autora)

Este tipo de clarabóia tem em tudo construção muito semelhante à clarabóia simples plana por gomos (ver figura 3.7).

A diferença principal verifica-se na existência de um primeiro patamar vertical, a que denominamos tambor que faz a clarabóia não ser como que a imagem “*de um guarda-chuva simplesmente apoiado*”.

Há, contudo, outras diferenças. Uma delas é a existência de cataventos no topo superior, assim como de outros elementos decorativos.

Outro ponto é a possibilidade de apresentar vitral colorido.

Constituem um elemento monográfico fundamental de muitos edifícios do Centro Histórico do Porto.

3.3.5 DIVERSIDADE DE CLARABÓIAS

Na figura 3.8 são apresentadas algumas das coberturas pertencentes ao Centro Histórico do Porto.

Pode-se observar na referida figura, a presença de algumas das várias tipologias de clarabóias aqui apresentadas, e também, a grande presença ainda, deste elemento na cidade.



Legenda:

- 1-Clarabóia Complexa Estrutural Tridimensional sem catavento
- 2-Clarabóia Complexa Estrutural Tridimensional com catavento
- 3-Clarabóia Complexa Estrutural Tridimensional com catavento
- 4-Clarabóia Simples Plana de duas águas
- 5-Clarabóia Complexa Estrutural Tridimensional com catavento
- 6-Clarabóia Complexa Estrutural Tridimensional sem catavento
- 7-Clarabóia Simples Estrutural por gomos

Figura 3.8 – Vários tipos de clarabóias que se localizam no Centro Histórico do Porto.

(foto da autora)

4

SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

A Casa Burguesa do Porto constitui o tipo de edifício mais frequente no centro histórico da cidade e como tal é um legado patrimonial de grande importância. [16]

A intervenção sobre o património arquitectónico do Porto era quase nula até à década de setenta do século XX. Surgiu, nas últimas décadas desse século, uma tomada de consciência colectiva importante, levando a uma preocupação em relação à manutenção deste património e à elaboração de uma estratégia clara de intervenção. Actualmente algumas zonas continuam a degradar-se pois as reabilitações realizadas são muitas vezes insuficientes e/ou ineficazes, ou envolvem estratégias muito intrusivas e destrutivas do existente.

A falta desse cuidado levou à existência, em algumas áreas da cidade sobretudo no centro histórico, de um elevado grau de degradação. Degradação que é sobretudo causada pela própria evolução da cidade, pela sua expansão, pelo crescimento demográfico, pela mudança de estilos de vida que levaram a práticas de aluguer e subaluguer. As habitações deixaram de ser muitas vezes unifamiliares e passaram a ser plurifamiliares.

Uma correcta intervenção procurará conjugar o velho e o novo de modo que resulte em harmonia, salvaguardando a identidade arquitectónica, acrescentando qualidade e adaptabilidade ao edifício. A Casa Burguesa do Porto, apesar de ter sofrido mudanças, não perdeu o seu carácter nem o seu valor patrimonial com que nos chega até hoje.

“Qualquer intervenção tem um ponto de partida que é a necessidade de qualificar um objecto com valores patrimoniais que se encontra reduzido nas suas propriedades originais, por meio da sua preservação, consolidação, recuperação, restauro, reabilitação, etc.” [16]

A diversidade de possíveis abordagens quanto à intervenção possibilita uma actuação de formas variadas sobre o objecto a reabilitar, ou seja não existe uma metodologia concreta. Cada caso é único e não há projectos definidos.

Se se pretende reabilitar, é essencial conhecer as técnicas e os materiais que estão na origem da sua criação que por sua vez testemunham a passagem do tempo. Ter conhecimento da realidade actual e da finalidade a que o edifício se destina são também aspectos fundamentais a considerar.

Quando se trata de reabilitar pode-se considerar o edifício como um todo, ou seja, como uma entidade dependente da estrutura, da tipologia, dos processos construtivos e dos seus valores arquitectónicos.

Simultaneamente pode-se adoptar a individualização do elemento, ou seja, considerá-lo como um factor isolado que já tem por si só um valor adquirido que o identifica.

Normalmente, a imagem do edifício torna-se um dos pontos mais relevantes quando se pretende reabilitar. Isto, sobretudo devido aos seus valores, histórico e afectivo.

Assim, a metodologia a aplicar na reabilitação vai depender de factores como a análise dos valores arquitectónicos dos elementos e dos respectivos valores memoriais e patrimoniais.

As clarabóias em estudo são elementos de elevado valor arquitectónico e apresentam particular sensibilidade, pois são um elemento que, pela sua localização, as deixa directamente expostas à radiação solar e às chuvas. Como tal são elementos que exigem acções de conservação e manutenção periódicas e bastante regulares. [4]

As principais anomalias que podem afectar as clarabóias são devidas, maioritariamente, a acções de humidade. No entanto, a humidade por si só não degrada a madeira mas potencia o seu risco de degradação.

A humidade nas caixilharias é causada essencialmente por humidade de precipitações, mas também, é devida à humidade de condensações, que ocorre pelo interior e que escorrendo, atinge o suporte da clarabóia e a estrutura da clarabóia propriamente dita.

As *anomalias* causadas pela humidade de precipitação, poderão ser consequência de várias *patologias*, tais como deficiências nos complementos de estanquidade, vidros partidos, perda de estanquidade à água dos revestimentos exteriores e envelhecimento de mástiques/betumes. Estes aspectos poderão ter como origem erros de concepção e/ou execução e falta de manutenção.

No que concerne à humidade de condensação, verifica-se que uma vedação muito eficiente da caixilharia pode constituir uma deficiência, quando a concepção original prevê a necessidade de ventilação para renovação de ar dos espaços. Assim, originam-se concentrações muito elevadas de humidade produzida no interior dos edifícios, como sucede em habitações densamente ocupadas, caso não existam outros meios mais adequados de garantir essa ventilação.

Se, pelo contrário, a vedação não for eficiente, originam-se correntes de ar frio desagradáveis e elevadas perdas térmicas durante o Inverno (época fria), e transmissão indesejável de ruídos, provocando desconforto.

A humidade pode ser causadora de deterioração da madeira na medida em que propicia o aparecimento de fungos e insectos. O ataque destes poderá dar-se quando a madeira não possui protecção adequada. Estes agentes bióticos são a causa mais frequente de deterioração das estruturas de madeira. Destacam-se os Fungos de podridão, as Térmitas e os Carunchos. [32]

As patologias resultantes de erros de concepção e/ou de execução poderão ser resultantes de uma incorrecta ou inexistente especificação no caderno de encargos, incorrecta ou inexistente elaboração do projecto de execução do elemento, não comprovação da capacidade técnica de execução do fabricante/ instalador, incorrecta fabricação do elemento, deficiente instalação do elemento e ainda da má ou mesmo, não verificação da conformidade do elemento.

A falta de manutenção é também uma das causas que leva à existência de patologias.

Ao longo da vida, um edifício necessita de acções regulares de manutenção. É essencial uma avaliação global e sistemática do edifício, de modo a reunir informação disponível sobre a idade e a história do edifício, para que, quando são necessárias acções de manutenção, seja tido em atenção o eventual interesse histórico do edifício ou parte dele. Estes dados poderão impor restrições ao trabalho de prospecção e subsequente intervenção a realizar.

A entrada de humidade nos edifícios, provocada por anomalias em elementos da clarabóia, poderá provocar deterioração em outros elementos ou estruturas no interior da habitação, podendo inclusivé afectar a sua durabilidade. É importante, portanto, avaliar toda a envolvente para perceber os estragos causados e proceder à sua reparação ou substituição, se for esse o caso. A clarabóia constitui um dos pontos críticos da envolvente a acompanhar com especial cuidado.

A importância estratégica da caixilharia nos edifícios antigos, quer no que se diz respeito às funções que desempenha na garantia de estanquidade, quer pelo forte impacto que tem na própria imagem estética, justifica a realização de estudos aprofundados de caracterização das soluções utilizadas. [4]

Em particular, as clarabóias representam elementos específicos da envolvente que normalmente justificam um restauro cuidado e, como se referiu, acções de manutenção regulares e muito cuidadas.

As soluções de intervenção que visam corrigir ou remediar as situações de patologia não estrutural nos edifícios são possíveis de tipificar. Estas dividem-se em 6 grandes grupos: [26]

- eliminação das anomalias;
- substituição dos elementos e dos materiais afectados;
- ocultação das anomalias;
- protecção contra os agentes agressivos;
- eliminação das causas das anomalias;
- reforço das características originais dos elementos da construção.

As soluções de intervenção correctiva podem ser muito variadas, pois estas soluções dependem das anomalias não-estruturais existentes, que reflectem o comportamento da construção e também porque as mesmas podem ser muito diversificadas, sendo que, para cada tipo de anomalia numa construção não há uma solução única. [26]

O grau de intervenção também não é comum para o mesmo tipo de anomalias. Este depende da natureza e do objectivo da intervenção.

A eliminação de anomalias é uma solução de intervenção normalmente utilizada em trabalhos de manutenção. Para que esta solução cumpra o seu objectivo, exige a adopção de outras medidas correctivas, dirigidas às causas respectivas, com o propósito de as eliminar, impedindo a continuação dos respectivos efeitos sobre os elementos afectados.

Quando os elementos e os materiais de construção se apresentam demasiado degradados, e a sua função é posta em causa, a solução de intervenção mais viável é a substituição, total ou parcial, de acordo com a dimensão das anomalias e a natureza dos elementos afectados. Esta solução é frequentemente usada em trabalhos de manutenção e em obras de reabilitação. Sempre que as causas das anomalias permaneçam após a substituição, propiciando a ocorrência das mesmas anomalias nos novos elementos e materiais é, tal como na solução anterior, importante uma actuação sobre as causas das anomalias, perspectivando a sua completa eliminação.

A ocultação de anomalias é uma intervenção que, tal como o nome indica, oculta as anomalias, ou seja, actua apenas sobre o aspecto da construção. Assim não elimina nem a própria manifestação da anomalia nem as suas causas, continuando estas a existir, assim como os elementos que as originaram, no entanto não são visíveis. Como não há uma actuação sobre as anomalias, nem sobre os elementos degradados, poderá existir uma deterioração da construção, tornando-se assim um processo pouco eficaz. Este tipo de solução torna-se a menos eficaz, na medida em que não impede a deterioração do edifício, no entanto, revela-se a solução mais económica quando sobre este não recaem medidas correctivas como a eliminação das causas das anomalias.

Uma intervenção que visa a protecção contra os agentes agressivos tem por objectivo impedir que estes agentes, causadores de anomalias, continuem a actuar sobre os elementos afectados. Para alcançar tal objectivo, poderá optar-se pela colocação de uma barreira (exemplo: pintura de protecção), pela criação de uma zona-tampão entre a fonte da anomalia e os elementos que se pretende proteger, e ainda pelo reforço das próprias condições de protecção já oferecidas por tais elementos. Algumas das possíveis soluções de protecção contra os agentes agressivos, são aplicadas em trabalhos de manutenção e outras de reabilitação, quando a intervenção é mais profunda.

A eliminação das causas das anomalias é, sem dúvida, a solução de intervenção mais eficaz. Contudo, essa acção necessita, normalmente, de ser complementada com outras, visando a eliminação das próprias anomalias ou a substituição dos elementos e materiais afectados. Esta solução é geralmente aplicada em obras de reabilitação, uma vez que estas em geral se associam a intervenções duma certa dimensão.

Corrigir os desajustamentos dos elementos face a exigências de segurança não-estrutural, de conforto e de eficiência energética, são soluções de reforço das características funcionais dos elementos de construção que podem implicar a substituição total ou parcial das soluções originalmente projectadas.

4.2 LIMPEZA, MANUTENÇÃO, INSPECÇÃO E DIAGNÓSTICO

Como potenciais causas de anomalias e/ou degradações de elementos construtivos podem-se referir aspectos como a deficiente concepção original, o deficiente uso, a deficiente manutenção e/ou limpeza e, finalmente, os acidentes.

Maioritariamente as principais causas são devidas à inexistência de limpeza, manutenção e inspecção.

Devido ao grau de exposição a que estes elementos estão sujeitos é necessário que recaia sobre eles uma atenção particular. É assim essencial exercer sobre eles acções de limpeza, conservação e manutenção periódicas.

A manutenção é fundamental para a existência e conservação da qualidade no que concerne ao usufruto da habitação, nomeadamente por questões de conforto, habitabilidade e saúde. Esta torna-se essencial na vida de uma habitação na medida em que os elementos vão sofrendo acções de vários tipos e também é imprescindível pois a duração da “vida” de um elemento é limitada e depende das acções a que está sujeito.

A falta de manutenção poderá resultar de negligência por parte do utilizador, da falta de informação para com este e ainda por falta de acesso.

A não existência de acesso, é um ponto relevante, pois impossibilita, para além de acções de manutenção, acções de limpeza, inspecção e também trabalhos a realizar em locais não acessíveis tais como as coberturas.

É de salientar que nos locais de difícil acesso é aconselhada a escolha de materiais de melhor qualidade e, consequentemente, maior durabilidade e menor frequência de intervenção de manutenção. Como exemplo podemos referir as telhas no exterior de cobertura ou as clarabóias, objecto de estudo neste trabalho.

Estas acções não suprimem no entanto a necessidade de substituições e reparações. As intervenções de reparação devem ser de natureza preventiva e correctiva.

As intervenções correctivas destinam-se a resolver problemas já existentes e que implicam eliminação de causas e reparação/substituição de elementos degradados.

As intervenções preventivas têm por objectivo minimizar os riscos de ocorrência de patologias e anomalias futuras e reduzir os custos e frequência das intervenções correctivas. Mesmo em edifícios objecto de intervenções de manutenção e reabilitação preventivas regulares, ocorrem frequentemente intervenções correctivas como as que resultam de eventos raros ou de natureza imprevisível tais como os acidentes ou os temporais (ciclones, ventos e chuvas fortes, etc).

4.3 ANOMALIAS EM CLARABÓIAS

A descrição de anomalias em clarabóias é feita seguindo a descrição dos constituintes de uma clarabóia tipo, ou seja a separação nos seguintes sub-elementos (ver 3.2.1 e figura 3.1):

- A. Suporte da clarabóia
 - A.1.Revestimento interior (estruque)
 - A.2.Estrutura
 - A.3.Revestimento impermeável exterior
 - A.4.Rufos e outros complementos de estanquidade

- B. Clarabóia propriamente dita
 - B.5.Estrutura clarabóia
 - B.6.Vidros
 - B.7.Vedantes e fixações vidro-estrutura
 - B.8.Rufos e outros complementos de estanquidade

As fichas de patologia consideradas são assim 8: A1, A2, A3, A4, B5, B6, B7 e B8. As primeiras quatro correspondem a anomalias referentes ao Suporte da clarabóia (tipo A) e as restantes quatro correspondem à Clarabóia propriamente dita (tipo B).

Sintetizam-se as principais anomalias de carácter geral que podem ocorrer em cada elemento construtivo.

Com vista a reduzir, ou até mesmo eliminar a presença de anomalias, há pontos que são comuns a qualquer uma das situações analisadas. Assim, um aspecto importante a referir em qualquer trabalho de engenharia civil é a existência de uma adequada fiscalização, durante as fases de concepção e execução dos projectos e obras, de modo a permitir que erros provindos de tais causas sejam reduzidos ou até nulos.

A inexistência ou insuficiência desta durante a fase de concepção poderá provocar erros como ausência de projecto, pormenorização insuficiente, selecção inadequada de materiais e técnicas construtivas, e informação insuficiente para a obra.

Se, por sua vez, a falha na fiscalização ocorrer na fase de execução poderão ocorrer erros como a não conformidade entre o que foi projectado e realmente executado, uma não utilização de formas de aplicação adequadas, uma má interpretação do projecto, alterações inadequadas das soluções de projecto, incluindo os materiais propostos.

Se existir fiscalização há uma maior probabilidade de existência de um projecto bem definido e com informação clara, de uma execução cuidada em conformidade com a concepção, evitando e eliminando assim os erros anteriores. Não menos importante é também a existência de mão-de-obra especializada e que execute os trabalhos no perfeito respeito pelas condições técnicas de caderno de encargos.

O perfeito domínio das técnicas tradicionais de construção e o respeito pela procura do desempenho funcional adequados são fundamentais.

Poderá, no entanto, dar-se o facto de a solução original não permitir os níveis de conforto ou eficiência energética compatíveis com as exigências actuais, resultando daí a necessidade de, em paralelo com a reabilitação global dos constituintes principais da clarabóia (estrutura principal, estrutura do caixilho, rufos da estrutura e da clarabóia, revestimento exterior da clarabóia), melhorar a qualidade dos elementos determinantes do desempenho nesses domínios (essencialmente os vidros e os materiais de junta/fixação, bem como o desenho e pormenorização da ventilação, natural ou mecânica).

Em muitas situações, justificar-se-á também a substituição dos materiais usados como complemento de estanquidade (rufos), a introdução de isolamento térmico adicional entre a estrutura da clarabóia e o revestimento de estanquidade exterior (normalmente em chapa) e a própria melhoria dos materiais e soluções usadas nesse revestimento.

Recorrer a esta estratégia permitirá manter a imagem original da clarabóia embora melhorando de forma muito significativa a respectiva durabilidade e desempenho exigencial, reduzindo em simultâneo a frequência das intervenções de manutenção.

Apresentam-se em seguida, sob a forma de quadros, as oito fichas de patologias preparadas especificamente para este trabalho.

As fichas A1, A2, A3 e A4 dizem respeito ao Suporte da clarabóia. A letra A identifica o suporte e os números 1 a 4 referem-se aos constituintes identificados na figura 3.1.

As fichas B5, B6, B7 e B8 referem-se à Clarabóia propriamente dita. A letra B identifica a clarabóia propriamente dita e os números 5 a 8 referem-se aos constituintes identificados na figura 3.1.

Quadro 4.1 – Ficha A1

Ficha A1 – ANOMALIAS NO SUPORTE DA CLARABÓIA: REVESTIMENTO INTERIOR - ESTUQUE
a) DEGRADAÇÃO / APRODECIMENTO <u>Descrição</u> Apodrecimento do estuque com perda de integridade. Estuque fissura e cai. <u>Causas</u> O estuque, na presença de humidade, poderá apresentar descoloração de áreas pintadas ou manchas. A queda ocorre devido ao aumento do seu peso pois a estrutura de suporte não aguenta e como tal fissura e por acção da gravidade o estuque cai. Outro aspecto que poderá levar à degradação e queda do estuque é o apodrecimento ou perda de integridade das madeiras que o suportam, também em consequência da presença de humidade e agentes xilófagos. Como possível causa, pode-se apontar então, essencialmente, a existência de humidade. Esta humidade pode ser causada pela entrada de água líquida, através de vários elementos como vidros e vedantes que possuam anomalias, e também pode ser causada pela humidade de condensações. As condensações podem ser resultantes de diferenças de temperatura e humidade entre interior e exterior. <u>Soluções possíveis de reparação</u> Para reparação dos danos causados pela água líquida poderão tomar-se medidas como, a elaboração de um desenho cuidado da clarabóia após reparação nomeadamente ao nível de rufos e outros complementos de estanquidade, a manutenção de vidros e juntas de vidros, a manutenção de estruturas de suporte da clarabóia e, também, a manutenção/concepção adequada do revestimento exterior da clarabóia. Se o revestimento exterior for adequado é apenas necessário fazer manutenção, no entanto se tal não se verificar é necessária a sua substituição. No caso de ser provocada por condensações pode-se optar, pela colocação de isolamento térmico pelo exterior antes do revestimento exterior, alterando a concepção original da clarabóia, ou ainda, pela criação de ventilação forte do espaço entre estrutura e revestimento exterior do suporte da clarabóia.
b) DEGRADAÇÃO ASSOCIADA À FALTA DE QUALIDADE DO ESTUQUE <u>Descrição</u> Degradação do estuque da clarabóia, por falta de qualidade, normalmente associada a má execução. <u>Causas</u> Degradação do estuque devido à falta de qualidade deste. Esta falta de qualidade poderá ter sido causada, por erros de concepção e/ou de execução. Como erros de concepção mais frequentes, pode-se referir a possibilidade de ausência de projecto, má concepção, inadequação ao ambiente, pormenorização insuficiente, selecção inadequada de materiais e técnicas construtivas, informação insuficiente, entre outros. Como exemplo de um erro pode-se referir a existência de má execução inicial tendo como consequência a perda de fixação do estuque ao fasquiado. <u>Soluções possíveis de reparação</u> Aplicar um novo estuque interior na estrutura de suporte da clarabóia seria a solução. No entanto, é essencial ter em atenção a existência de um projecto bem definido, com informação que não suscite qualquer dúvida, uma execução cuidada em conformidade com a concepção. É também importante a existência de fiscalização, de mão-de-obra especializada e de um estuque executado com materiais de qualidade e adoptando metodologias bem conhecidas dos operários que executam as tarefas.

Quadro 4.2 – Ficha A2

Ficha A2 – ANOMALIAS NO SUPORTE DA CLARABÓIA: ESTRUTURA
a) DEGRADAÇÃO / APRODECIMENTO <u>Descrição</u> Podridão nos elementos estruturais em madeira (principais ou secundários) com perda de resistência e integridade; no final conduz à ruína localizada e posteriormente à ruína total. <u>Causas</u> Como possíveis causas pode-se apontar a entrada de água líquida, a existência de condensações e ainda a colocação recente de um revestimento exterior de telas betuminosas, que não deixa a clarabóia respirar e acelera o apodrecimento. A água líquida pode ter diversas origens, nomeadamente pela clarabóia propriamente dita (vidros, juntas, apoios, etc) ou pelos revestimentos exteriores que deixam de ser estanques. As condensações podem ser resultantes de diferenças de temperatura e humidade entre interior e exterior. O sistema de telas cola-se à madeira e impede a sua respiração, o que faz com que não haja ar entre eles e cause assim o apodrecimento. <u>Soluções possíveis de reparação</u> Para reparação dos danos causados pela água líquida, tal como para o estuque interior, poderão tomar-se medidas como, a elaboração de um desenho cuidado da clarabóia nomeadamente ao nível de rufos e outros complementos de estanquidade, a manutenção de vidros e juntas de vidros, a manutenção de estruturas de suporte da clarabóia e, também, a manutenção/concepção adequada do revestimento exterior da clarabóia. Relativamente ao último ponto refere-se que, se o revestimento exterior for adequado, é apenas necessário fazer manutenção. Mas se pelo contrário tal não se verificar é necessária a sua substituição. Quando a degradação é provocada por condensações pode-se optar, pela colocação de isolamento térmico pelo exterior antes do revestimento exterior, alterando a concepção original da clarabóia, ou ainda, pela criação de ventilação forte do espaço entre estrutura e revestimento exterior do suporte da clarabóia. No caso de o problema provir do revestimento exterior, por exemplo do tipo tela, é importante a sua substituição por zinco, pois este já não é colado à madeira.
b) UTILIZAÇÃO HUMANA INDEVIDA / FRAGILIDADE ORIGINAL <u>Descrição</u> A estrutura de suporte em madeira da clarabóia não apresenta robustez suficiente; poderá conduzir à ruína da estrutura. <u>Causas</u> A não robustez suficiente da estrutura de madeira poderá ter sido causada, por fragilidade da estrutura que leva à sua degradação associada a diversas causas tais como o envelhecimento, a fluência, a perda de massa ou a redução da capacidade resistente associadas a todas essas causas em maior ou menor escala. A acção humana indevida pode ainda ser devida à colocação de cargas adicionais na estrutura da cobertura ou à eliminação ou fragilização dos apoios. <u>Soluções possíveis de reparação</u> Para a reparação do problema em questão poder-se-á optar pelo fortalecimento da estrutura, colocando novos materiais que permitam reforçar a estrutura sem ser necessário substituir ou retirar os elementos existentes. Outra opção poderá ser a substituição do elemento afectado. Poderá ainda ser suficiente proceder à reparação localizada de patologias dos elementos estruturais originais, situação que se aplica aos casos em que a estrutura original é robusta e foi bem dimensionada. Há sempre que resolver os erros humanos anteriormente efectuados.

Quadro 4.3 – Ficha A3

Ficha A3 – ANOMALIAS NO SUPORTE DA CLARABÓIA: REVESTIMENTO IMPERMEÁVEL EXTERIOR
a) PERDA DE ESTANQUIDADE À ÁGUA <u>Descrição</u> O revestimento exterior permite a entrada de água, resultante de chuva incidente ou outras manifestações de precipitação atmosférica. <u>Causas</u> Como possíveis causas poderá considerar-se a dessolidarização entre a ligação das placas de revestimento entre si, a corrosão localizada do revestimento de uma ou várias placas isoladas e a entrada de água por pontos localizados situados na fronteira do revestimento com os rufos destinados a garantir a estanquidade global do conjunto nesses pontos singulares. A dessolidarização poderá ter como origem a corrosão, a deficiente soldadura entre as placas, a existência de comprimentos excessivos das placas que ao provocar demasiados esforços nas ligações as façam romper, e ainda, o envelhecimento destas mesmas placas. A existência de condensados que propiciam o aparecimento de água líqüida, assim como o envelhecimento dos materiais, constituem as principais causas de corrosão. As condensações são, em geral, resultantes de diferenças de temperatura e humidade entre interior e exterior. Este processo de corrosão poderá ser acelerado quando se tem uma protecção à corrosão insuficiente, isto é, quando o tratamento anti-corrosivo é insuficiente para o local. <u>Soluções possíveis de reparação</u> A reparação no que se refere à corrosão provocada pelas condensações poderá passar pela colocação de isolamento térmico pelo exterior antes do revestimento exterior, alterando a concepção original da clarabóia, ou, pela criação de um espaço de ar ventilado entre a estrutura de suporte em madeira e o revestimento exterior do suporte da clarabóia. É fundamental também a manutenção/concepção adequada do revestimento exterior. É necessária a execução de acções de manutenção nas ligações entre as placas de revestimento, e nas próprias placas, no que se refere ao seu estado de envelhecimento e corrosão, caso exista. Quanto à concepção é importante a colocação de placas com dimensões adequadas, com ligações apropriadas e sem deficiências, e ainda, com um tratamento à corrosão eficaz. De salientar, que a vida útil deste revestimento poderá ser relativamente reduzida e é função da agressividade ambiental do local onde a clarabóia se situa.

Quadro 4.4 – Ficha A4

Ficha A4 – ANOMALIAS NO SUPORTE DA CLARABÓIA: RUFOS E OUTROS COMPLEMENTOS DE ESTANQUIDADE

a) DEGRADAÇÃO E APODRECIMENTO CAUSADOS POR INFILTRAÇÕES DE ÁGUA

Descrição

Entrada de água pelos rufos e outros complementos de estanquidade.

Causas

Como possíveis causas poderá apresentar-se a corrosão dos rufos causada pela existência de condensações que levaram ao aparecimento de água líquida, pelo próprio envelhecimento dos rufos, pela insuficiente ou até inexistente protecção à corrosão ou ainda pela existência de um material de rufo não adequado. As condensações podem ser resultantes de diferenças de temperatura e humidade entre interior e exterior.

Os rufos podem ainda estar mal apoiados, ter fixação não adequada, ser frágeis por exemplo por terem reduzida espessura, não terem juntas de dilatação em número e localização suficientes e terem sido objecto de aplicação defeituosa por qualquer outra razão.

Soluções possíveis de reparação

A solução para este problema passa pela substituição ou reparação total ou localizada do rufo. Este deverá ser de boa qualidade e deverá ser alvo de um bom tratamento anticorrosivo. No entanto, para que o mesmo problema não se repita, deverão ser eliminadas as eventuais origens do problema, se forem diferentes das que se associam ao normal envelhecimento dos materiais.

Para evitar a existência de corrosão provocada pelas condensações, poderá criar-se ventilação no interior da habitação. Deverão ser executadas acções regulares de manutenção para avaliar o estado de envelhecimento dos rufos.

Quando detectadas, as falhas de projecto ou execução devem ser eliminadas.

Quando degradados localizadamente, os rufos devem ser pontualmente ou integralmente substituídos por materiais equivalentes, eventualmente com maior durabilidade (zinco de maior espessura, por exemplo).

Quadro 4.5 – Ficha B5

Ficha B5 – ANOMALIAS NA CLARABÓIA PROPRIAMENTE DITA: ESTRUTURA CLARABÓIA
a) CORROSÃO <u>Descrição</u> Existência de corrosão nas estruturas que suportem os envidraçados da clarabóia. <u>Causas</u> A patologia em questão poderá ser causada sobretudo por problemas no sistema de pintura. Estes problemas poderão ser resultado de: não qualidade ou inadequação dos materiais utilizados; utilização de aplicações impróprias; envelhecimento antecipado devido às acções atmosféricas; acesso de humidade ao suporte; existência de uma espessura do revestimento por pintura insuficiente; existência de zonas de corte desprotegidas, nomeadamente nas esquadrias. <u>Soluções possíveis de reparação</u> A opção por materiais com qualidade e adequados ao uso/local a que se destinam, uma aplicação cuidada do sistema de pintura e a sua correcta execução, são soluções possíveis de reparação que eliminariam os problemas. Outro aspecto não menos importante é a manutenção regular do sistema de pintura.
b) DEFICIÊNCIA NAS LIGAÇÕES POR MÁ CONCEPÇÃO / DEGRADAÇÃO <u>Descrição</u> Deficiente ligação entre juntas fixas da estrutura do caixilho ou outros sistemas estruturais. <u>Causas</u> A causa admitida é devida a erros de execução. Poderá resultar de dimensionamento insuficiente, incapacidade de resistir às acções nomeadamente as de origem térmica ou devidas ao vento. <u>Soluções possíveis de reparação</u> Eliminar as causas reforçando adequadamente a estrutura com novos elementos resistentes ou travações. Substituir elementos degradados. Rever cuidadosamente ligações.

Quadro 4.6 – Ficha B6

Ficha B6 – ANOMALIAS NA CLARABÓIA PROPRIAMENTE DITA: VIDROS
a) DESEMPENHO INSUFICIENTE ASSOCIADO A VIDROS DE FRACA QUALIDADE <u>Descrição</u> Verifica-se a existência de insuficiente isolamento térmico e acústico e/ou também, a presença de condensações. <u>Causas</u> Pode-se considerar como uma das causas a existência de vidros simples e finos que não satisfazem as exigências de qualidade pretendidas, e permitem que tais problemas aconteçam. Outra razão que poderá estar na origem das condensações e do incumprimento regulamentar térmico, poderá ser a existência de um défice de ventilação. Este poderá ser causado pela não existência de um sistema de ventilação suficiente ou ainda, pela existência deste em termos de caudais, no entanto sem dispor de um sistema de ventilação permanente ou que garanta o correcto abaixamento da humidade absoluta do local. <u>Soluções possíveis de reparação</u> Neste caso a solução passa pela substituição do vidro, bem como dos materiais de junta estrutura-vidro. Deverá ser aplicado, por exemplo, um vidro duplo super-isolante com características mais adequadas, tendo em atenção por exemplo o coeficiente de transmissão térmica, k. A resolução do problema poderá passar também, por um reforço do sistema de ventilação, pela utilização de um aquecimento contínuo do interior da habitação de modo a melhorar o seu conforto higrotérmico e também, pela diminuição do factor solar e de transmissão luminosa dos vidros, visando diminuir a produção de calor para o interior do espaço. A substituição da caixilharia de ferro por uma caixilharia com perfis com corte térmico pode ainda constituir uma solução adequada embora represente uma intervenção de reabilitação integral muitas vezes indesejada, por razões económicas e por ser muito intrusiva.
b) FALTA DE QUALIDADE ORIGINAL DO VIDRO <u>Descrição</u> Durabilidade reduzida dos vidros manifestando-se no aparecimento de vidros partidos com muita frequência. <u>Causas</u> A existência do vidro partido da clarabóia poderá ser uma consequência da não qualidade de alguns materiais. A não qualidade poderá verificar-se ao nível dos vidros, das juntas ou da má execução. Poderá referir-se a existência de um vidro de fraca qualidade e que não satisfaz as exigências mínimas tendo em consideração as condições a que se encontra sujeito, tanto interiores como exteriores. A existência de juntas com dimensão insuficiente, de materiais de junta de má qualidade e movimentos excessivos da clarabóia que levam à rotura dos vidros são exemplos de causas que poderão levar à existência de vidros partidos. A deficiente concepção ou manutenção dos materiais de junta (mástiques, borrachas e cobre-juntas) poderão constituir também uma causa importante. <u>Soluções possíveis de reparação</u> A solução para este problema passaria obviamente, pela substituição por um vidro de melhor qualidade, bem como dos vedantes e fixações do vidro-estrutura. A substituição de vedantes poderá passar pela colocação de um bom sistema de juntas de borracha e cobre-juntas adequados, se possível com características de sistema (junta + cobre-junta).

c) MÁ EXECUÇÃO DOS TRABALHOS NA COLOCAÇÃO DOS VIDROS

Descrição

Problemas nos vidros devido a deficiente colocação destes.

Causas

A má execução dos trabalhos poderá resultar de erros na própria execução ou de erros na concepção do projecto.

A causa mais provável associar-se-á normalmente à deficiente concepção das juntas vidro-estrutura.

Soluções possíveis de reparação

A única solução viável passa pela eliminação dos defeitos originais de concepção e/ou execução.

Quadro 4.7 – Ficha B7

Ficha B7 – ANOMALIAS NA CLARABÓIA PROPRIAMENTE DITA: VEDANTES E FIXAÇÕES VIDRO-ESTRUTURA
a) PERDA DE ESTANQUIDADE À ÁGUA <u>Descrição</u> Os vedantes e as fixações vidro-estrutura permitem a entrada de água. <u>Causas</u> A perda de estanquidade à água dos materiais em questão poderá dever-se ao envelhecimento dos vedantes, assim como à retracção que do envelhecimento resulta. Esta perda de estanquidade é também gerada pela falta de manutenção dos vedantes, tendo em conta a respectiva velocidade de envelhecimento. <u>Soluções possíveis de reparação</u> Substituir os vedantes e as fixações vidro-estrutura são soluções a adoptar. É necessário também proceder a acções regulares de manutenção e reabilitação.
b) INCAPACIDADE PARA FIXAR O VIDRO / OUTRAS FALHAS FUNCIONAIS NAS JUNTAS <u>Descrição</u> O vidro encontra-se mal fixado. A junta não assegura todas as funções mais relevantes nomeadamente de movimento por dilatação/contracção térmica, suporte e estanquidade à água. <u>Causas</u> As causas possíveis para a não fixação do vidro poderão dever-se à inexistência e/ou deficiência de vedantes e outros elementos de fixação vidro-estrutura. Esta deficiência, ao nível de vedantes, poderá resultar de retracções resultantes da não colocação de vedantes nas condições desejadas e também, da não colocação de vedantes adequados, reduzindo assim a durabilidade esperada. Os principais locais onde se poderão verificar deficiências são zonas pontuais dos “caixilhos” tais como as zonas angulosas e todas as zonas de mudança de direcção. Estes pontos, e outros similares, representam localizações de maior risco de falha por serem geometricamente mais apertados e de mais difícil acesso e por estarem sujeitos a acções mecânicas e outras de maior valor relativo. <u>Soluções possíveis de reparação</u> A solução mais apropriada para esta situação será a colocação (onde não há), e a substituição de vedantes e de fixações vidro-estrutura (onde estes apresentem deficiências).
c) PERDA DE ESTANQUIDADE AO AR <u>Descrição</u> Verifica-se a entrada significativa de ar ou/e lixo pela clarabóia. Contudo não existe entrada de água. <u>Causas</u> A existência de perda de estanquidade ao ar pode dever-se, à degradação e retracção do material de junta causada pelo seu envelhecimento precoce ou má especificação face às condições reais de utilização (frio ou calor excessivos, por exemplo). A não entrada de água verifica-se devido à existência de um elemento denominado cobre-junta que impede a entrada de água. <u>Soluções possíveis de reparação</u> A solução para este problema é a mesma que se opta no caso de perda de estanquidade à água, ou seja, passa pela substituição de vedantes e fixações vidro-estrutura.

Quadro 4.8 – Ficha B8

Ficha B8 – ANOMALIAS NA CLARABÓIA PROPRIAMENTE DITA: RUFOS E OUTROS COMPLEMENTOS DE ESTANQUIDADE
a) PERDA DE ESTANQUIDADE À ÁGUA <u>Descrição</u> Os rufos e outros complementos de estanquidade permitem a entrada de água. <u>Causas</u> A existência de ventos fortes e simultaneamente a deficiência da fixação original dos rufos, tal como a inexistência destes, poderão ser as causas da entrada de água quando esta não ocorria no momento original de execução. Como possíveis causas destes problemas podem-se indicar erros de concepção e/ou de execução originais. <u>Soluções possíveis de reparação</u> É essencial colocar em serviço todos os rufos e outros complementos de estanquidade, necessários à função. É essencial a existência de um projecto bem definido, com informação que não suscite qualquer dúvida e uma execução cuidada, em conformidade com a concepção.
b) CORROSÃO / ENVELHECIMENTO <u>Descrição</u> Observa-se a existência de corrosão nos rufos. <u>Causas</u> A corrosão, dependendo dos locais onde os rufos se situam, poderá ter sido causada pela existência de condensados que propiciam o aparecimento de água líquida e pelo próprio envelhecimento dos rufos. Os condensados podem ser resultantes de diferenças de temperatura e humidade entre interior e exterior. Poderá também ser causada pela insuficiente ou até inexistente protecção à corrosão. <u>Soluções possíveis de reparação</u> A reparação, no que se refere à corrosão provocada pelas condensações, poderá passar pela existência de ventilação no interior da habitação. É fundamental também realizar a manutenção regular dos rufos em termos de dimensões, espessuras e material aplicado. Essa acção tem por objectivo fundamental avaliar o seu estado de envelhecimento e de corrosão.

Como síntese das principais causas das patologias que podem surgir nas clarabóias da casa Burguesa do Porto identificam-se as seguintes:

a) de carácter geral

- deficiente concepção original (ou de reabilitação);
- deficiente execução original (ou de reabilitação);
- deficiente (ou inexistente) fiscalização;
- deficiente manutenção;

b) outros

- envelhecimento dos materiais;
- acção de animais (aves ou roedores e insectos), fungos ou bactérias;
- humidade (condensações ou chuva incidente);
- acção do sol; grandes amplitudes térmicas;
- corrosão causada por deficiente especificação original.

Como principais soluções de reparação identificam-se as seguintes:

- substituir rufos; melhorar a respectiva qualidade ao nível de materiais e soluções construtivas;
- substituir revestimentos externos da estrutura de suporte; melhorar a respectiva qualidade ao nível de materiais e soluções construtivas;
- substituir vidros; colocar vidros com melhor desempenho;
- substituir materiais de junta (usar borrachas e cobre-juntas, se possível organizados em sistemas);
- eliminar erros de concepção original;
- reforçar as estruturas de suporte da clarabóia e da clarabóia propriamente dita;
- melhorar protecção anti-corrosiva de todos os materiais e soluções evitando, em simultâneo, a ocorrência de corrosão galvânica de metais na fronteira das soluções;
- introduzir isolamento térmico entre a estrutura de suporte da clarabóia e o respectivo revestimento exterior, assegurando em simultâneo a estanquidade do conjunto e a ventilação no tardo do revestimento (para arrefecimento face ao sol incidente).

5

ESTUDO DE CASOS

5.1 INTRODUÇÃO

Há clarabóias em que não se justifica o restauro. Um exemplo disso é a clarabóia simples plana, aqui identificada como clarabóia 1. Neste tipo de clarabóia é mais fácil redesenhar a clarabóia. Contudo, se for necessário realizar o seu restauro é essencial ter em consideração as exigências de conforto.

Em casos em que o restauro implica a introdução de vidros duplos, por exemplo, é fundamental que a estrutura possua características para o suportar. Quando, por exemplo, a estrutura não tem altura suficiente, poderá optar-se por uma nova estrutura ou pelo respectivo reforço.

Neste capítulo, faz-se o estudo de casos exemplificativos dos procedimentos a adoptar na reabilitação das clarabóias originais porventura ainda existentes em edifícios típicos da cidade do Porto, com o objectivo de ilustrar a metodologia e princípios organizados no capítulo anterior.

Analisa-se quatro casos dos seguintes tipos:

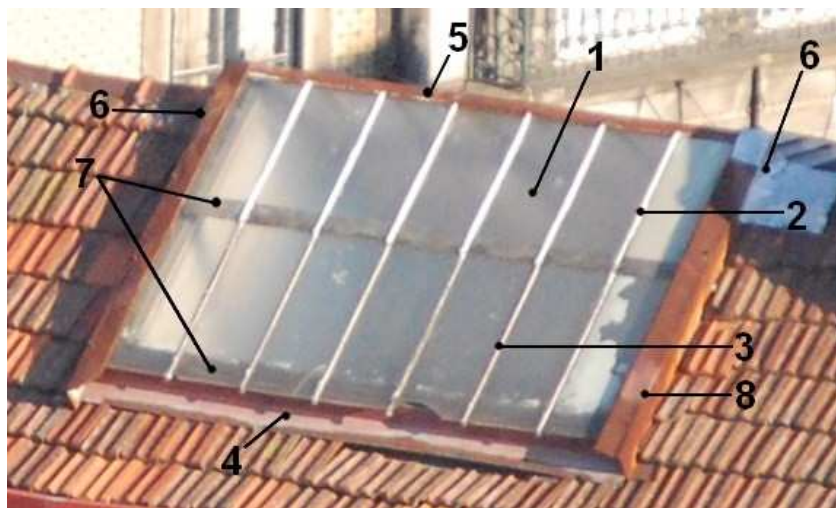
- Clarabóia Simples Plana (Caso 1)
- Clarabóia Simples Estrutural (Casos 2 e 3)
- Clarabóia Complexa Estrutural (Caso 4)

As clarabóias estudadas pertencem a edifícios do Porto, três deles na zona do Centro Histórico.

5.2 CASO 1 – CLARABÓIA SIMPLES PLANA

Esta clarabóia é do tipo simples plana com duas águas.

A) Caracterização da clarabóia



Legenda:

1-Vidro

2-Estrutura da clarabóia propriamente dita

3-Juntas “vidro - estrutura da clarabóia”

4-Rufo inferior

5-Rufo superior

6-Ligação ao cume em telha

7-Estrutura de apoio

8-Rufo lateral

Figura 5.1 – Esquema de uma Clarabóia Simples Plana de duas águas (Caso 1)

(foto da autora)

A figura 5.1 representa a clarabóia analisada e os respectivos constituintes principais.

B) Proposta de intervenção

0-Considerações gerais

Clarabóia com um valor patrimonial e estético reduzido. Tem uma peça estrutural no interior que se observa pelo exterior, como tal não é importante restaurar.

1-Vidro

No caso de não ser um vitral com valor patrimonial elevado (caso do exemplo), substituir vidro por vidros duplos de boa qualidade com bom factor solar e não espelhados.

2-Estrutura da clarabóia propriamente dita

No caso de ser recuperável é necessário tratar a estrutura metálica contra a corrosão, adaptar antecipadamente a estrutura para receber vidro duplo, verificar a sua solidez e resistência mecânica, estudar as ligações vidro/estrutura e garantir devidamente a estanquidade usando cobre-juntas e borrachas.

3-Juntas

No caso de ser necessária a substituição de vedantes e de fixações vidro-estrutura, esta deverá ser feita por borrachas ou outros materiais de qualidade superior.

Deverão ainda ser colocados cobre-juntas de forma a garantir a estanquidade.

4-Rufo inferior

Quando é possível manter o elemento deverá ser feito um tratamento contra a corrosão e verificado o estado do rufo, quanto à sua robustez e resistência.

Sendo o rufo colocado por baixo do vidro e por cima da telha, de modo a permitir a continuidade do escoamento das águas das chuvas, é necessário, verificar a existência e bom estado de conservação de vedantes. Superiormente, entre o vidro e o rufo e, inferiormente entre o rufo e a telha, de modo a não permitir entrada de água por esses pontos, também deverá ser feita a verificação do desempenho.

5-Rufo superior

Quando não é necessária substituição, este elemento será alvo das acções de reabilitação referidas no ponto anterior como o tratamento contra a corrosão, a adaptação da estrutura do rufo face à existência de vidro duplo e também a verificação da sua capacidade resistente, nomeadamente à acção do vento.

É também necessária a averiguação da existência de vedantes neste rufo. Se, tal como no exemplo, a clarabóia se apresentar de duas águas, o rufo encontra-se por cima dos vidros da

clarabóia, em ambos os lados, e como tal é fundamental verificar a existência de vedantes entre estes e o rufo.

6-Ligação ao cume em telha

A ligação ao cume em telha é também feita através de rufos. Se não for necessária a sua substituição, deverá proceder-se a acções de verificação quanto à resistência, tratamento contra a corrosão e adaptação da estrutura do rufo, nomeadamente, a sua altura de modo a que seja possível cobrir uma clarabóia de vidro duplo.

O rufo no cume é colocado por cima da clarabóia e também por cima de um telhão de cumeeira, este ultimo aplicado contrariamente ao que se verifica ao longo das laterais da clarabóia em que o rufo é colocado por baixo da telha. Como tal, é importante estudar a existência de vedantes entre a clarabóia e o rufo e entre as telhas laterais e o rufo, de modo a garantir a estanquidade no conjunto em relação às águas das chuvas que ultrapassem a zona principal dos rufos.

7-Estrutura de apoio

A observação da clarabóia denota problemas com a respectiva estrutura de suporte na sua envolvente que estarão provavelmente a levar à entrada de águas das chuvas para o interior da construção, impelidas pelo vento.

Justifica-se a execução do reforço da estrutura ou a sua substituição por uma nova estrutura envolvendo a clarabóia em todo o seu contorno. Os materiais a adoptar serão em função da solução da cobertura (madeira ou aço macio) e resultam de opções de Arquitectura.

C) Conclusão

Numa actuação como a deste primeiro caso, dado o reduzido valor patrimonial do elemento, justificar-se-á normalmente a substituição integral da clarabóia existente por uma nova solução especialmente desenhada para o local ou adaptada a partir de dois elementos planos pré-fabricados adequadamente montados. Seria necessário pensar em todas as situações de ligação à envolvente, nomeadamente o cume e as ligações laterais às telhas, na zona corrente das vertentes do telhado.

No ponto B, apresentam-se as preocupações principais a garantir quando a solução de restauro for a via adoptada.

5.3 CASO 2 – CLARABÓIA SIMPLES ESTRUTURAL

Esta clarabóia é do tipo estrutural simples em aço macio, tipo “guarda-chuva”.

A) Caracterização da clarabóia



Legenda:

- 1-Vidro
- 2-Estrutura da clarabóia propriamente dita
- 3-Juntas “vidro - estrutura da clarabóia”
- 4-Rufo superior
- 5-Rufo inferior
- 6-Ligação ao cume em telha
- 7-Estrutura de apoio
- 8-Revestimento exterior
- 9-Revestimento interior

Figura 5.2 – Esquemas de uma Clarabóia Simples Estrutural por gomos, pelo exterior e pelo interior antes do restauro.

(fotos cedidas pelo orientador)

A figura 5.2 representa a clarabóia estudada no caso 2.

B) Proposta de intervenção

0-Considerações gerais

Este tipo de clarabóia é uma clarabóia de aplicação muito usual na casa burguesa do Porto do século XIX, como tal possui valor patrimonial histórico. Assim revela-se importante a recuperação de determinados elementos com vista à manutenção e preservação desse património.

1-Vidro

No caso em estudo é necessária a substituição de vidros. Estes deverão ser de boa qualidade, com adequado factor solar e não espelhados.

2-Estrutura da clarabóia propriamente dita

A estrutura aparenta elevado grau de degradação, como tal a solução poderá passar pela sua substituição.

No entanto, se esta for recuperável, é fundamental a existência de um bom tratamento da estrutura metálica contra a corrosão, verificar a sua segurança e estudar as ligações vidro/estrutura, de modo a garantir a estanquidade com cobre-juntas e borracha após ter sido feita a substituição de vidros.

3-Juntas

Quando for necessária a substituição de vedantes e de fixações vidro-estrutura, no caso da clarabóia em questão, estes deverão ser de borracha ou outros materiais de elevada qualidade.

Para garantir a estanquidade deverão ser colocados cobre-juntas.

4-Rufo superior

A manutenção deste depende do seu estado. Quando é possível mantê-lo, deverá ser feito um tratamento contra a corrosão, verificar o seu estado no que concerne à resistência, à segurança e à estabilidade na ligação à estrutura da clarabóia propriamente dita, verificando-se que não ocorre a entrada de água das chuvas impulsionadas pelo vento. No caso em apreço o “capacete” existente parece algo frágil e vulnerável a ventos fortes por não estar mais “ajustado” à estrutura.

5-Rufo inferior

É necessário verificar a existência deste pelo interior, junto à base da clarabóia propriamente dita continuando até ao exterior da estrutura de suporte, de modo a que as águas escorridas ao longo dos envidraçados da clarabóia não penetrem no edifício na separação da clarabóia propriamente dita com a estrutura da clarabóia.

Quando existem, se for possível a sua manutenção deverá ser feito um tratamento contra a corrosão, uma análise ao seu estado para avaliar a sua capacidade de resistência e, também, um estudo das suas ligações com o interior da clarabóia propriamente dita e com o revestimento exterior. Neste caso, os rufos parecem merecer substituição integral.

6-Ligação aos cumes em telha e ao telhado em geral

Também aqui a ligação ao cume é feita através de rufos. Quando a sua substituição for desnecessária, deverá ser feita uma verificação quanto à sua resistência mecânica e integridade em termos de corrosão.

Os rufos são dispostos por baixo do revestimento exterior e também por baixo do telhão de cumeeira. Nas restantes vertentes da clarabóia estes rufos são dispostos por cima da telha, de modo a que possibilitem o escoar das águas. É importante verificar a existência de vedantes entre as telhas e o rufo (por cima das telhas na onda baixa), o telhão e o rufo e entre o revestimento exterior em zinco e o rufo de remate inferior.

7-Estrutura de apoio

A clarabóia apresenta problemas na sua estrutura de apoio, o que provocou o abatimento de algumas telhas, por onde, devido à baixa inclinação provocada, poderá existir entrada das águas das chuvas, atiradas para o interior da cobertura pelo vento.

Face a este problema poderá ser realizado um reforço da estrutura ou a sua substituição por uma nova. Devido à importância deste tipo de clarabóias, se for necessária a sua substituição, esta deverá ser realizada utilizando soluções em madeira, idênticas às originais.

8-Revestimento exterior

Em situações em que a substituição é dispensável, poder-se-á fazer um tratamento contra a corrosão e verificar o estado do revestimento quanto à sua capacidade resistente.

Deverá, também, ser feito um estudo das ligações entre o revestimento exterior e os vários elementos que a ele estão ligados, tais como os rufos de “ligação” às telhas e os rufos de “ligação” à clarabóia propriamente dita. Outras ligações a estudar são as ligações entre os vários fragmentos do revestimento exterior (juntas verticais soldadas, agrafadas ou objecto de outro tipo de ligação ajustada à situação em estudo).

Poderá justificar-se a colocação de isolamento térmico entre a estrutura de apoio (7) e este revestimento exterior.

9-Revestimento interior

Neste caso, é visível a existência de fissuração e queda do revestimento interior. A causa deste problema deve-se normalmente à existência de humidade. Aqui a solução recai sobre a substituição do estuque e a eliminação do problema que lhe deu origem. Esta substituição deverá ser feita colocando um estuque idêntico ao original e executando os trabalhos com qualidade adequada.

C) Conclusão

Esta clarabóia encontra-se também num estado bastante avançado de degradação, tal como no caso 1. Justifica-se, assim, o seu restauro eventualmente com requalificação ao nível do conjunto (sem alteração de imagem), dado o carácter patrimonial do elemento (património urbano).

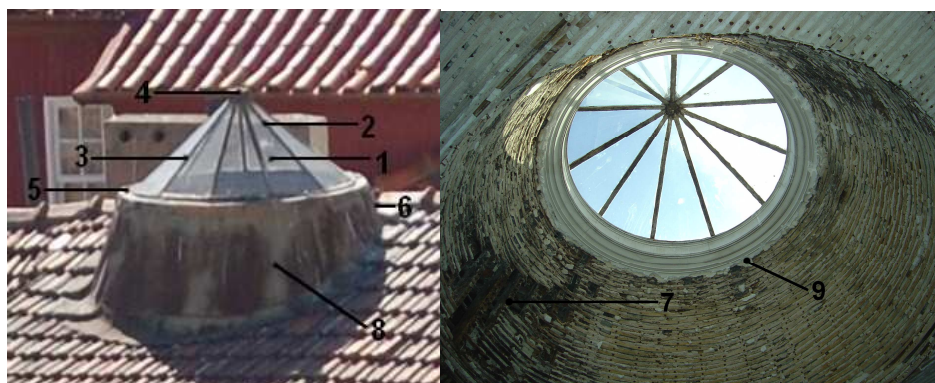
Em muitas situações não se justificará o restauro da clarabóia propriamente dita que deverá ser substituída por uma solução moderna com desenho semelhante ao original.

Já no que se refere à estrutura de suporte em geral, justificar-se-á a realização do respectivo restauro intervindo-se sobre a estrutura de suporte tradicional em madeira estucada e substituindo o revestimento de estanquidade exterior aproveitando geralmente para colocar isolamento térmico contínuo separado do revestimento exterior para garantir a sua ventilação na face não directamente exposta ao sol e à chuva.

5.4 CASO 3 – CLARABÓIA SIMPLES ESTRUTURAL

Neste caso é estudada uma clarabóia do tipo simples estrutural em aço macio, tipo “guarda-chuva”.

A) Caracterização da clarabóia



Legenda:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1- Vidro | 6- Ligação ao cume em telha |
| 2- Estrutura da clarabóia propriamente dita | 7- Estrutura de apoio |
| 3- Juntas “vidro – estrutura da clarabóia” | 8- Revestimento exterior |
| 4- Rufo superior | 9- Revestimento interior |
| 5- Rufo inferior | |

Figura 5.3 – Esquemas de uma Clarabóia Simples Estrutural por gomos, pelo exterior e pelo interior antes do restauro.

(fotos cedidas pelo orientador)

A figura 5.3 representa a clarabóia estudada (caso 3).

B) Proposta de intervenção

0-Considerações gerais

Esta clarabóia é em muito, semelhante ao caso anterior, o caso 2. Ambas são clarabóias pertencentes a uma mesma tipologia, sendo muito usual a sua presença na casa burguesa do Porto do século XIX, e como tal, são portadoras de algum valor patrimonial histórico na perspectiva do património urbano. Assim, considera-se importante a manutenção e preservação deste património.

1-Vidro

Na solução em estudo, o vidro, por si só, não aparenta necessidade de substituição. No entanto, se esta for realizada deverá optar-se pela colocação de vidros com correcto factor solar, não espelhados e de boa qualidade.

2-Estrutura da clarabóia propriamente dita

A estrutura parece estar com alguma degradação, como tal esta, poderá ser alvo de uma substituição e reparação localizadas (sem demolição/remoção).

No entanto, se for recuperável, é importante a existência de um tratamento da estrutura metálica contra a corrosão. Não menos importante é também, verificar a sua segurança e estudar as ligações vidro-estrutura. Assim deverá garantir-se a estanquidade com cobre-juntas e borrachas.

3-Juntas

Se for necessária a substituição de vedantes e de fixações vidro-estrutura, esta deverá ser feita por borrachas ou outros materiais de alta qualidade.

Cobre-juntas deverão ser colocados para garantir a estanquidade.

4-Rufo superior

Deverá ser feita uma análise ao seu estado de modo a averiguar a possibilidade de manutenção deste. Quando é possível a sua manutenção deverá ser realizado um tratamento contra a corrosão. Deverá também ser verificado o seu estado no que concerne à resistência, à segurança e à estabilidade na ligação à estrutura da clarabóia propriamente dita, controlando a não entrada de água das chuvas.

5-Rufo inferior

Este deverá existir, pelo interior da base da clarabóia propriamente dita, prolongando-se até ao exterior da estrutura de suporte, permitindo a continuidade do escoamento das águas das chuvas “provenientes” dos envidraçados da clarabóia, de modo a que estas águas não penetrem no edifício neste ponto de contacto entre a clarabóia propriamente dita e a estrutura da clarabóia.

Se este elemento existir e for possível a sua manutenção, tal como em qualquer elemento metálico, deverá ser feito um tratamento contra a corrosão, uma análise ao seu estado para avaliar a sua capacidade de resistência e, deverão também, ser estudadas as suas ligações com o revestimento exterior e com o interior da clarabóia propriamente dita. Aparentemente, os rufos em questão, nesta clarabóia, devem ser substituídos.

6-Ligação aos cumes em telha e ao telhado em geral

A clarabóia em si não atinge o cume, só o rufo de remate superior da clarabóia o abrange, ainda que localizadamente.

A ligação ao telhado é feita através de rufos. Estes são colocados por baixo do revestimento exterior da clarabóia e do telhão de cumeeira. No restante contorno da clarabóia, estes rufos são dispostos por cima da telha, permitindo o escoar das águas. É essencial verificar a existência de vedantes por cima das telhas e por baixo do rufo, entre o telhão e o rufo e entre o revestimento exterior e o rufo de remate inferior.

Quando a substituição dos rufos, que permitem a ligação ao cume e ao telhado, não é necessária deverá, no entanto, ser efectuada uma verificação quanto à sua resistência mecânica e integridade em termos de corrosão.

7-Estrutura de apoio

É visível a presença de problemas na estrutura de apoio da clarabóia, nomeadamente podridão dos elementos em madeira. Esta poderá ter sido provocada pela entrada de água das chuvas entre os rufos (aparentam a existência de uma ligação deficiente entre eles), atirada para o interior pelo vento, ou ainda devido a condensações no interior da clarabóia (estrutura ou estuque ou zonas de ligação).

Neste caso é fundamental a substituição dos elementos afectados. Substituição esta que deverá ser feita empregando soluções em madeira idênticas às originais, devido à importância deste tipo de clarabóias.

Deverão, para além desta substituição, para que tal não volte a acontecer, ser eliminadas as causas do problema em questão, eliminando as condensações com a colocação do isolamento térmico pelo interior do revestimento exterior, mas não colado a este, ou com a criação de ventilação e eliminando a entrada de água das chuvas com a colocação correcta do revestimento exterior.

8-Revestimento exterior

A substituição da estrutura de apoio leva, por sua vez, à necessidade de retirar o revestimento exterior. Como tal, este deverá ser substituído e deverá ser colocado no seu lugar um revestimento exterior em zinco ou equivalente (com boa durabilidade), com placas de dimensões adequadas, com ligações apropriadas e sem deficiências, e ainda, deverá ser alvo de um eventual tratamento adicional contra a corrosão.

9-Revestimento interior

Pelo interior a clarabóia não apresenta qualquer tipo de revestimento, ou seja, apresenta-se descascada e “nua”.

O estuque deverá ser assim reposto, adoptando materiais e técnicas construtivas tradicionais.

C) Conclusão

A clarabóia em estudo apresenta um elevado grau de deterioração, nomeadamente ao nível da estrutura do suporte da clarabóia.

Assim, no que se refere à estrutura de suporte, a substituição por uma clarabóia com desenho muito idêntico ao original é a solução adequada. Nesta “nova” clarabóia deverá ser colocado um isolamento térmico contínuo pelo interior do revestimento exterior, não tendo, no entanto, contacto com este, de forma a garantir a sua ventilação.

Neste caso, uma vez que se substitui a estrutura de suporte, não se justifica o restauro da clarabóia propriamente dita, podendo optar-se pela substituição desta por uma solução actual mas também com desenho idêntico ao inicial.

Actualmente, após uma intervenção em curso no edifício em questão, incluindo a cobertura onde se situa o elemento em estudo, observa-se que este elemento, a clarabóia, sofreu uma acção destrutiva, ou seja, foi eliminada por completo (ver figura 5.4).

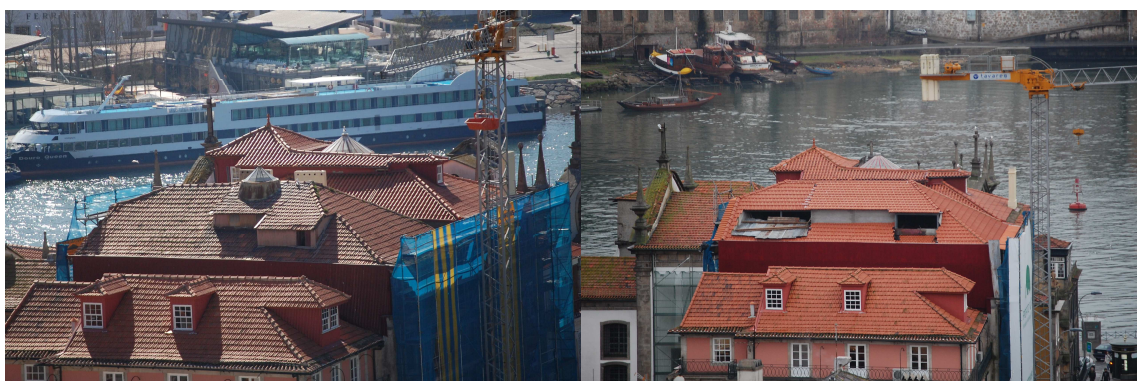


Figura 5.4 – Fotografias tiradas em Março 2008 e Janeiro 2009, respectivamente.

(fotos da autora)

5.5 CASO 4 - CLARABÓIA COMPLEXA ESTRUTURAL

Neste caso analisa-se uma clarabóia complexa, ainda com o desenho e materiais originais e em bom estado de conservação.

A) Caracterização da clarabóia



Legenda:

1-Vidro

2-Estrutura da clarabóia propriamente dita

3-Juntas “vidro - estrutura da clarabóia”

4-Rufo superior

5-Rufo inferior

6-Ligação ao cume em telha

7-Estrutura de apoio

8-Revestimento exterior

9-Catavento (elemento que também poderá existir na clarabóia simples estrutural)

10-Revestimento interior

Figura 5.5 – Clarabóia Complexa Estrutural Tridimensional, vista pelo exterior e pelo interior após o restauro.

(fotos cedidas pelo autor)

A figura 5.5 representa a clarabóia estudada (caso 4).

B) Proposta de intervenção

0-Considerações gerais

Tal como a Clarabóia Simples Estrutural, estudada em 5.3, este tipo de clarabóia é também uma herança da casa burguesa do Porto do século XIX. No entanto, demonstra uma maior magnificência, beleza e elegância arquitectónica. É também muito mais complexa, o que a torna ainda mais valiosa do ponto de vista arquitectónico.

1-Vidro

Em situações como a representada, o vidro tem um valor decorativo muito inferior aos elementos metálicos.

Em geral, não se justifica a alteração do tipo de vidro usado.

Por vezes, caso as juntas vidro-estrutura tenham desempenho deficiente poderá justificar-se melhorar o tipo de vidros usados e usar novos materiais de junta, aproveitando para melhorar a respectiva concepção.

Nesta clarabóia, a elevada pendente dos vidros e o respectivo desenvolvimento em cascata, indicam um menor risco de infiltração, excepto no que às juntas vidro-estrutura se refere.

2-Estrutura da clarabóia propriamente dita

Sendo a estrutura da clarabóia propriamente dita restaurável deverá tratar-se a estrutura em questão contra a corrosão, verificar a sua solidez e capacidade de resistência, assim como estudar as ligações entre a estrutura e o vidro de modo a que se garanta a estanquidade com cobre-juntas e borrachas.

3-Juntas

Sempre que a substituição de vedantes e de fixações vidro-estrutura é necessária, esta deverá ser feita colocando materiais de elevada qualidade como a borracha, que permitam uma boa estanquidade e também alguma adaptabilidade no caso de pequenos movimentos por parte do vidro devido a retracções ou expansões da estrutura devido à acção térmica ou do vento.

A estanquidade poderá também ser garantida com a colocação de cobre-juntas.

4-Rufo superior

No caso em questão, o rufo está ligado ao catavento, como que pertencendo a este. Por isso a manutenção e recuperação regulares deste elemento representam as acções mais adequadas.

Para a sua recuperação, é importante a existência de acções como tratar contra a corrosão, verificar a sua resistência e firmeza, e estudar a segurança e estabilidade da ligação à estrutura da clarabóia propriamente dita.

Nesta clarabóia, o rufo superior funciona como cobertura da clarabóia e base do catavento.

5-Rufo inferior

Deverá ser feita uma verificação quanto à existência deste rufo pelo interior junto à base da estrutura da clarabóia propriamente dita mantendo-se até ao exterior da estrutura de suporte, impedindo as águas escorridas na parte superior da clarabóia de penetrar na cobertura, nesse ponto de separação.

Sempre que necessário, deverão recair sobre este elemento actos de tratamento contra a corrosão. Deverá também ser realizada uma análise do seu estado resistente e, por último, mas não menos importante, um estudo das suas ligações com o interior da clarabóia propriamente dita e com o revestimento exterior em telha.

6-Ligação ao cume em telha

Tal como acontece já em alguns dos pontos acima, para este tipo de clarabóia, este parâmetro é muito semelhante ao referido para a Clarabóia Simples Estrutural, tanto no que se refere à sua disposição na clarabóia como ao seu tratamento. O elemento de ligação tem uma elevada importância, na medida em que possibilita o escoamento das águas sem que estas entrem para o interior da cobertura.

Assim, esta ligação ao cume, feita através de rufos, deverá ser tratada contra a corrosão e deverá ser alvo de uma análise quanto à sua solidez, quando não é necessária a sua substituição.

7-Estrutura de apoio

Apesar de não apresentar problemas visíveis, se estes existirem, a estrutura de apoio poderá ser substituída por uma nova ou poderá ser reforçada. No caso em apreço, em geral justificar-se-á o restauro integral da solução original atendendo ao elevado valor patrimonial do objecto e ao seu bom estado de conservação e fidelidade ao original.

8-Revestimento exterior

Como elemento metálico que é, deverá sofrer, em situações em que a sua substituição se dispensa, um tratamento contra a corrosão e uma verificação do seu estado, no que concerne à sua capacidade resistente.

Nesta situação, o revestimento exterior encontra-se em bom estado, pelo que não se justifica a introdução de isolamento térmico entre a estrutura de suporte interior e o revestimento exterior. Justifica-se a verificação exaustiva da estanquidade global exterior (revestimento mais rufos).

9-Catavento

Este elemento é um elemento de elevado valor arquitectónico, que aumenta a beleza arquitectónica da clarabóia e também da própria Casa Burguesa do Porto, e como tal a sua manutenção e restauro é fundamental.

O catavento deverá ser tratado contra a corrosão e deverá ser objecto de uma verificação quanto à sua resistência e também quanto à segurança da ligação com a estrutura da clarabóia.

10-Revestimento interior

O revestimento em questão tem um elevado valor arquitectónico, tal como a clarabóia a que pertence.

Este revestimento é de uma beleza e de uma magnificência ímpares, demonstrando assim a importância de uma manutenção e conservação adequadas.

C) Conclusão

Este caso representa uma situação iconográfica com elevado valor patrimonial, bom estado de conservação e elevada fidelidade à solução original. Justifica-se assim normalmente uma intervenção de restauro integral, inclusivamente sem introdução das soluções melhoradoras de desempenho (novos vidros, novas juntas vidro-estrutura e isolamento térmico sob o revestimento exterior da estrutura de suporte) mais usuais.

Não é em geral admissível a eliminação/destruição do elemento construtivo que representa um ícone importante do edifício e um seu elemento distintivo e diferenciador, verdadeira manifestação exterior da alma original do edifício e dos seus criadores, construtores e habitantes iniciais.

6

CONCLUSÃO

6.1 PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

Com esta dissertação procurou-se estudar a Casa Burguesa do Porto.

Os objectivos desta dissertação são definidos com detalhe no seu início (capítulo 1.2). Considera-se que em geral foram integralmente atingidos.

Com base no estudo executado foi possível obter várias hipóteses.

A metodologia aplicada com vista às soluções em questão, não está restringida à clarabóia. Esta metodologia pode abranger outros elementos construtivos representativos da Casa Burguesa do Porto que apresentem patologias semelhantes.

Quando se pretende intervir, para além de questões de carácter intrínseco do elemento sobre que recai a intervenção, como o seu valor patrimonial ou sentimental, é necessário considerar-se aspectos tais como a questão do meio, ou seja, a questão urbanística, a questão económica, a questão de durabilidade e a introdução de conforto e a reposição da segurança estrutural. Todos estes pontos devem contribuir de forma equitativa para a correcta definição da metodologia de intervenção mais adequada a cada situação, seja esta, de carácter destrutivo ou pelo contrário, com um carácter mais marcadamente de restauro ou de reabilitação.

Quando se pretende intervir num edifício, é fundamental um estudo completo e pormenorizado. Assim, a construção de uma base de trabalho na área da reabilitação deverá seguir uma determinada sequência.

Primeiramente, antes de qualquer intervenção sobre o edifício, deverá efectuar-se um estudo do objecto a tratar, de modo a explicar o edifício e os seus subsistemas. Deverão ser estudados os materiais, componentes e processos de construção de cada subsistema.

Só após o “reconhecimento” do edifício, essencial para uma adequada intervenção, deverão ser avaliadas as patologias e anomalias, fazendo uma inspecção determinante de diagnósticos de modo a determinar o problema e as suas causas.

Com base no estudo do edifício e na análise feita às patologias e anomalias, são elaboradas, uma ou várias soluções possíveis de intervenção. Soluções estas que poderão implicar acções como o restauro,

a reabilitação, a manutenção, a demolição e ainda, substituições integrais, dependendo do estado do elemento a reabilitar.

Na dissertação realizada, foi estudada a clarabóia, como sendo um subsistema específico, realizando-se para este uma metodologia concreta de actuação.

Escolheu-se a clarabóia por se entender que esta tem um carácter iconográfico na casa Burguesa do Porto.

6.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A metodologia seguida considera-se ser aplicável ao estudo dos vários subsistemas de edifícios antigos, com ou sem valor patrimonial, com ou sem carácter iconográfico.

Essa metodologia constitui a principal contribuição desta dissertação pois, admite-se que possa vir a ser analogamente aplicada aos mais variados subsistemas de edifícios antigos existentes.

Desenvolvimentos futuros deste trabalho poderão assim considerar-se a realização de estudos semelhantes sobre outros sistemas representativos de edifícios antigos, tanto ao nível estrutural como dos elementos construtivos mais correntes.

De qualquer forma, a metodologia seguida será mais facilmente aplicável a subsistemas construtivos não estruturais, já que as estruturas dos edifícios apresentam especificidades e problemas muito próprios, essencialmente ao nível da segurança, que não foram objecto de estudo detalhado neste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Aguiar, J.; Reis Cabrita, A. M.; Appleton, J., *Guião de Apoio à Reabilitação de Edifícios Habitacionais – Volume 2*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2002 (6ª edição), ISBN 972 – 49 – 1726 – 6.
- [2] Amorim Faria, J., *Divisórias Leves Pré-fabricadas – Conceção e Avaliação da viabilidade de um sistema realizado com base em madeira e derivados*. FEUP, Porto, 1996.
- [3] Amorim Faria, J., “*Tecnologias de Sistemas Construtivos*”, Apontamentos da disciplina do MIEC – FEUP. FEUP, Porto, 2004. (disponível apenas para alunos da disciplina)
- [4] Appleton, J., *Reabilitação de Edifícios Antigos*. Edições Orion, Alfragide, 2003, ISBN 972 – 8620 – 03 – 9.
- [5] Barata Fernandes, F., *Transformação e Permanência na Habitação Portuguesa – As formas da casa na forma da cidade*. FAUP publicações, Porto, 1999, ISBN 972 9483 37 X.
- [6] Barbosa Teixeira, G.; Cunha Belém, M., *Diálogos de Edificação. Técnicas tradicionais de construção*. CRAT – Centro Regional de Artes Tradicionais, Porto, 1998, ISBN 972 – 9419 – 38 – 8.
- [7] Brandão Alves, F., “*Arquitectura*”, Apontamentos da disciplina do MIEC – FEUP. FEUP, Porto, 2004. (disponível apenas para alunos da disciplina)
- [8] Calejo Rodrigues, R., “*Manutenção e Reabilitação de Edifícios*”, Apontamentos da disciplina do MIEC - FEUP. FEUP, Porto, 2008. (disponível apenas para alunos da disciplina)
- [9] Cameira Lopes, M. A., *Tipificação de Soluções de Reabilitação de Estruturas de Madeira em Coberturas de Edifícios Antigos*. MRPE Mestrado em Reabilitação do Património Edificado - FEUP, Porto, 2007.
- [10] Frick, O., *Construcción de edificios – II – Construcción en madera*. Editorial Labor, S. A. Argentina, Buenos Aires – Montevideo, 1948.
- [11] Guimarães, A., *Azulejos do Porto*. Litografia Nacional, Porto, 1989.
- [12] Mascarenhas, J. , *Sistemas de Construção V – O Edifício de Rendimento da Baixa Pombalina de Lisboa*. Livros Horizonte, Lisboa, 2004, ISBN 972 – 24 – 1338 – 4.
- [13] Mascarenhas, J. , *Sistemas de Construção VI - Coberturas Inclinadas*. Livros Horizonte, Lisboa, 2007 (2ª edição), ISBN 978 – 972 – 24 – 1442 – 5.
- [14] Meco, J., *Azulejaria Portuguesa*. Bertrand Editora, Lisboa, 1985, ISBN 972 – 25 – 0054 – 6.
- [15] Meco, J., *O azulejo em Portugal*. Publicações Alfa, Lisboa, 1989.
- [16] Meireles, H., *Identidade e Metamorfose – Transformações da imagem da casa burguesa do Porto*. Faup, Outubro 2006, Prova final.
- [17] Monteiro, J. P., *O azulejo no Porto*. Estar Editora, Lisboa, 2001, ISBN 972 – 8095 – 88 – 0.
- [18] Paricio, I., *Las claraboyas*. Bisagra, Abril 1998 (1ª edição), ISBN 84 – 923125 – 5 – 6.
- [19] Paz Branco, J., *Dicionário Técnico de Construção Civil*. Edição da Escola Profissional Gustave Eiffel, Coleção aprender Construção Civil, Julho 1993 (2ª edição).

- [20] Peixoto de Freitas, V. et al, “*Patologia e Reabilitação de Edifícios*”, Apontamentos da disciplina do MIEC – FEUP. FEUP, Porto, 2008. (disponível apenas para alunos da disciplina)
- [21] Pereira da Costa, F., *Enciclopédia Prática da Construção Civil - Madeiramentos e Telhados III, fascículo 10*. Portugália Editora, Lisboa, 1955.
- [22] Porto: Câmara Municipal – Gabinete de História da Cidade, *Casas do Porto: século XIV ao XIX*. Porto: C.M. - G.H.C., 1961.
- [23] Rodrigues Lopes, N. V., *Reabilitação de Caixilharias de Madeira em Edifícios do Século XIX e Início do Século XX: do restauro à selecção exigencial de uma nova caixilharia: o estudo do caso da habitação corrente portuense*. MRPE (Mestrado em Reabilitação do Património Edificado) - FEUP, Porto, 2006.
- [24] Rodrigues Pereira, J. A.; Maria Soares, J., *Rede Colectora de Esgoto Sanitário – Projecto, Construção e Operação*. UFPA – Universidade Federal do Pará, 2006, ISBN 85 – 88998 – 12 – 2.
- [25] Teixeira, J., *Manual de Apoio ao Projecto de Recuperação de Edifícios Antigos – Caracterização da Construção Tradicional em Portugal – O exemplo da Casa Burguesa do Porto*. FAUP, Porto, 2006.
- [26] Vasconcelos Paiva, J.; Aguiar, J.; Pinho, A., *Guia Técnico de Reabilitação Habitacional – Volume II*. Instituto Nacional de Habitação – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2006, ISBN 972 – 49 – 2081 – X.

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA EM REVISTAS

- [27] *Revista Arquitectura e Vida*, nº 53, Outubro 2004.
- [28] *Revista Arquitectura e Vida*, nº 58, Março 2005.

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NA INTERNET

- [29] *Cataventos*. <http://www.ancruzeiros.pt/anccatavento.html> (Acedido em Setembro 2008)
- [30] *Cataventos*. <http://joserasquinho4.blogspot.com/2007/11/cataventos.html> (Acedido em Setembro 2008)
- [31] *Construção Civil – Glossário de Termos Técnicos*. www.forma-te.com/mediateca/download-document/4331-glossario-de-termos-tecnicos-da-construcao.html (Acedido em Novembro 2008)
- [32] Cruz, H., *Patologia, Avaliação e Conservação de Estruturas de Madeira*. Núcleo de Estruturas de Madeira, LNEC, Lisboa. Comunicação previamente apresentada em: II Curso Livre Internacional de Património. Associação Portuguesa dos Municípios com centro histórico; Forum UNESCO Portugal. Santarém, Fevereiro/Março de 2001. <http://mestrado-reabilitacao.fa.utl.pt/disciplinas/jbastos/HCruzpatol%20aval%20e%20conserv%20madeiras%20SANTAREM.pdf> (Acedido em Julho 2008)
- [33] *Dicionário Língua Portuguesa*. http://www.priberam.pt/dlpo/definir_resultados.aspx (Acedido em Setembro 2008)
- [34] *Enciclopédia online*. <http://www.wikipedia.org/> (Acedido em Março 2008)
- [35] *Fichas de Patologia*. www.patorreb.com (Acedido em Abril 2008)
- [36] *Fundações*. <http://pcc2435.pcc.usp.br/pdf/Apostila%20Fundam%20E7%20F5es%20PCC2435%202003.pdf> (Acedido em Março 2008)
- [37] *História do Abastecimento de Água à Cidade*. www.aguasdoporto.pt/publico/m2_empresa/21_historia.htm (Acedido em Março 2008)
- [38] Malta da Silveira, P. A., *Tectos estucados sob fasquias ou abóbadas em edifícios antigos: Caracterização construtiva*. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Câmara Municipal de Lisboa. <http://www.deetc.isel.ipl.pt/jetc05/CCTE02/papers/finais/civil/14.PDF> (Acedido em Setembro 2008)
- [39] *Materiais em Engenharia Civil*. http://civil.fe.up.pt/pub/apoio/ano1/CienciaDosMateriais/apontamentos/teorica_20022003/JS_C_017a030.pdf (Acedido em Setembro 2008)
- [40] *O Vidro*. <http://espr.ccems.pt/vidro/aparecimento.htm> (Acedido em Setembro 2008)
- [41] *O Vidro*. <http://www.fazfacil.com.br/materiais/vidro.html> (Acedido em Setembro)
- [42] *O Zinco*. <http://www.zn-revestimentos.pt/materiais/zinco.html> (Acedido em Setembro 2008)
- [43] Pereira, V.; Guerra Martins, J., *Reabilitação: Materiais e Técnicas Tradicionais de Construção*. Serie reabilitação, 1ª edição /2005. <http://www2.ufp.pt/~jguerra/PDF/Reabilitacao/Materiais%20e%20Tecnicas%20Tradicionais%20de%20Construcao.pdf> (Acedido em Setembro 2008)
- [44] *Telhados*. <http://www.tegula.com.br/install/images/estrutura.gif> (Acedido em Março 2008)

- [45] *Uma Intervenção a Preceito: Reparação geral da cobertura do edifício das Instalações Centrais da Marinha.* http://www.marinha.pt/extra/revista/ra_abr2005/pag_18.html (Acedido em Janeiro 2008)