



Universidade do Minho

**CONTRIBUIÇÃO PARA INTERVENÇÕES NO
CENTRO HISTÓRICO DE BRAGANÇA**

Eduarda Luso

2002

UNIVERSIDADE DO MINHO

Contribuição para Intervenções
no Centro Histórico de Bragança

Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestre
em Engenharia Civil
Especialização em Materiais e Reabilitação da Construção

Realizada sob orientação científica do
PROF. PAULO B. LOURENÇO E PROF.^a MANUELA ALMEIDA

Eduarda Cristina Pires Luso

2002

*Aos meus
Pais,
Irmã
e André*

Agradecimentos:

Aos meus orientadores pela oportunidade que me deram para o aperfeiçoamento dos meus conhecimentos nesta área, o apoio científico e a colaboração prestada;

Ao Prof. Vasco Peixoto Freitas da FEUP pela sua amabilidade em transmitir alguns dos seus conhecimentos e experiência;

À Câmara Municipal de Bragança e Programa Polis, nomeadamente o Eng^o. Vitor Padrão e Eng^o. Alcídio Lopes;

Ao Gabinete Técnico Local, em especial à Dr^a. Maria da Luz Miranda, pela ajuda e simpatia e ao Arq^o. Cláudio Moreira, pelo fornecimento de informação e de todo o material que foi necessário;

Aos funcionários do Laboratório de Materiais de Construção da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança, Sr. João, Sr. Otávio e Eng^a. Hermínia por todo o apoio prestado;

Ao Eng^o. Erik Ulrix, Eng^o. Rui Araújo e Eng^o. Filipe Dourado respectivamente das empresas Biu-International, Stap e Bettor-MBT pela colaboração prestada;

Ao Dr. Lázaro Pimentel pelas suas críticas e correcções;

Aos moradores das habitações da Cidadela de Bragança, que permitiram gentilmente a entrada nas suas casas;

Ao João pelo seu apoio durante todas as fases do presente trabalho;

À minha família pela paciência, pelo apoio e incentivo que me deram para a realização deste trabalho e pelo tempo que não passei na sua companhia;

RESUMO

O restauro do vasto património construído não deverá ser uma preocupação centrada exclusivamente nos monumentos e edifícios históricos mais valiosos. Torna-se indispensável a consciencialização para a necessidade de recuperar o património urbano envelhecido e que, ao longo dos últimos anos, tem vindo a ser sucessivamente abandonado. Na maioria das cidades portuguesas, o maior esforço com vista à modernização e desenvolvimento, assenta na construção de novos edifícios de habitação, ficando para segundo plano a conservação dos edifícios antigos existentes. O caso da cidade de Bragança não é excepção a esta situação.

As construções antigas caracterizam-se pela diversidade e heterogeneidade dos materiais e técnicas construtivas empregues, sobre os quais existe pouca informação. Estas construções padecem de um conjunto de patologias a nível das fachadas e também no seu interior provocadas geralmente pela presença de humidade, originando problemas de insalubridade e desconforto para os ocupantes. Todas estas características específicas, conjuntamente com a falta de formação e de conhecimentos adequados dos intervenientes, tornam difícil a execução de trabalhos de conservação que respeitem e valorizem este património.

Neste trabalho é feita uma revisão das teorias de restauro desenvolvidas na Europa ao longo dos tempos. Segue-se uma abordagem acerca da envolvente histórica da cidade de Bragança e um pequeno guião para a reabilitação dos edifícios. Esta reabilitação deve englobar a recuperação do aspecto tradicional das fachadas, em harmonia com a recuperação do espaço interior, dotando-o de melhores condições de habitabilidade. São abordadas também as diferentes patologias existentes nas fachadas dos edifícios urbanos em zonas do Centro Histórico.

O trabalho analisa com mais detalhe as anomalias originadas pela presença de água no interior das habitações da Cidadela, sendo propostas algumas soluções específicas. Por último, o estudo engloba a verificação da eficácia de alguns produtos comerciais destinados a eliminar a presença de humidade ascensional, através do tratamento e monitorização de uma parede seleccionada.

ABSTRACT

Restoration of the built heritage cannot be a concern focused only on historical monuments and constructions of exceptional value. It is essential to promote the need to rehabilitate aged urban heritage, which has been progressively left abandoned. In most Portuguese cities, the efforts to modernize and develop the built environment is rooted in the construction of new buildings, whereas conservation of the existing buildings remains as a minor issue. The city of Bragança is no exception to this situation.

Old constructions are characterized by the diversity and heterogeneity of the techniques and materials used, for which little information is available. Such constructions suffer from several pathologies, in the façades and in the interior of the buildings, caused mainly by the presence of humidity. This damage leads to unhealthiness and discomfort for the building users. These particular characteristics of the old constructions, associated with the absence of adequate education and knowledge of the agents involved in the interventions, make it difficult to carry out conservation works that respect and value the urban heritage.

The present work starts with a state-of-the-art on the evolution of the restoration theory in Europe. A study about the evolution of the historical center of Bragança is also given, together with some guidelines for the rehabilitation of the built heritage. Rehabilitation must involve maintenance of the layout of traditional façades, in association with internal rehabilitation, aimed at providing better living conditions. In addition, also the existing damage in the façades of the historical center is characterized.

This work details the damage associated with humidity and proposes specific solutions for the problems encountered. Finally, an assessment of the efficiency of selected commercial products to handle rising humidity problems is carried out. For this purpose, the recommended products have been applied and their performance has been monitored in a real case application.

Índice Geral:

Índice de Figuras: -----	III
Índice de Quadros: -----	XI
1 – Introdução -----	1
1.1. Objectivo -----	1
1.2. Descrição dos Trabalhos -----	2
2 – Teoria e História do Restauro -----	5
2.1. Introdução -----	5
2.2. Os Primeiros Restauros -----	8
2.3. As Críticas às Teorias de Restauro de Viollet-le-Duc -----	23
2.4. As Teorias de Restauro Italianas -----	25
2.5. As “Cartas” de Restauro e a Recuperação pós Segunda Guerra Mundial -----	29
2.6. Portugal e as Obras de Restauro na Península Ibérica -----	38
2.6.1 “Domus Municipalis” de Bragança -----	39
2.6.2 Paço dos Duques de Bragança em Guimarães -----	40
2.6.3 Mosteiro de S. João de Tarouca -----	42
2.6.4 Praça Velha em Torelló, Catalunha, Espanha -----	43
2.6.5 Igreja de Santa Maria do Castelo, Castelldefels, Espanha -----	46
2.7. A Visão Actual -----	49
3 – Caracterização do Centro Histórico de Bragança -----	51
3.1. Introdução -----	51
3.2. O Centro Histórico de Bragança e a sua Evolução -----	52
3.3. A Cidadela e as Construções Monumentais -----	58
3.4. A Construção Habitacional -----	65
3.5. Os Aspectos Arquitectónicos -----	75
3.6. Patologias dos Edifícios -----	94
3.6.1 Madeira -----	97
3.6.2 Paredes de Alvenaria -----	99
3.6.3 Pedras Naturais -----	104
3.6.4 Peças Metálicas -----	107
3.6.5 Levantamento Sistemático -----	108

4 – Humidade nas Habitações da Cidadela -----	113
4.1. Introdução -----	113
4.2. A Humidade nas Construções -----	114
4.2.1 Humidade de Precipitação-----	117
4.2.2 Humidade Ascensional -----	119
4.2.3 Humidade em Paredes Enterradas-----	125
4.2.4 Humidade de Condensação-----	125
4.2.5 Humidade Devido à Higroscopicidade dos Materiais -----	129
4.2.6 Humidade Devido a Outras Causas -----	131
4.3. Levantamento das Condições de Habitabilidade e Caracterização Higrotérmica---	132
4.4. Análise dos Resultados e Caracterização do Tipo de Manifestação de Humidade -	139
4.4.1 Aspectos Gerais-----	139
4.4.2 Aspectos Particulares -----	143
4.5. Algumas Medidas Correctivas dos Problemas Provocados pela Humidade-----	147
4.5.1 Anomalias Provocadas pela Infiltração de Água da Chuva -----	149
4.5.2 Humidade de Condensação-----	150
4.5.3 Ventilação -----	153
5 – Humidade Ascensional em Paredes -----	160
5.1. Introdução -----	160
5.2. Técnicas de Intervenção -----	160
5.2.1 Restrição ao Movimento de Água-----	162
5.2.2 Aumento da Área de Evaporação de Água-----	173
5.2.3 Remoção de Água em Excesso -----	176
5.2.4 Ocultação das Anomalias-----	177
5.3. Ensaio Realizados com Produtos Comerciais -----	179
5.3.1 Descrição dos Ensaio -----	183
5.3.2 Análise dos Resultados e Conclusões-----	193
6 – Conclusões-----	194
6.1. Resumo e Conclusões-----	194
6.2. Perspectivas de Futuros Trabalhos-----	198
7 – Referências -----	200
ANEXO I-----	208

ANEXO II-----	216
ANEXO III-----	298

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 2.1 – Perspectiva do Mosteiro de Alcobaça pelo final do século XVIII [49].....	9
Figura 2.2 – O Mosteiro da Batalha	11
Figura 2.3 – O Interior da Igreja Matriz.....	11
Figura 2.4 – O Alhambra em Granada, Espanha, onde se destaca o Palácio de Carlos V.....	12
Figura 2.5 – O Palácio da Pena em Sintra.....	14
Figura 2.6 – O Anfiteatro de Arles em 1686 [59]	16
Figura 2.7 – Anfiteatro de Arles como hoje se apresenta	16
Figura 2.8 – Arco de Constantino em Roma.....	17
Figura 2.9 – Coliseu em Roma.....	17
Figura 2.10 – Igreja de Vézelay	20
Figura 2.11 – O projecto de Viollet-le-Duc para a Notre-Dâme de Paris.....	20
Figura 2.12 – Uma gravura publicada poucos anos depois dos trabalhos de Viollet [11].....	20
Figura 2.13 – O Castelo de Pierrefonds em estado de abandono.....	22
Figura 2.14 – O Castelo de Pierrefonds actualmente	22
Figura 2.15 – O palácio do Parlamento, a Westminster Hall e a Abadia (ainda sem torres)...	23
Figura 2.16 – O Parlamento Inglês actualmente	24
Figura 2.17 – Palácio de Carlos V, em 1920.....	27
Figura 2.18 – O Palácio de Carlos V, actualmente	27
Figura 2.19 – Torre do castelo Sforzesco em Milão	28
Figura 2.20 – A Torre destruída em 1902	32
Figura 2.21 – A Torre da Praça de S. Marcos, reconstruída	32
Figura 2.22 – Situação em que ficaram as casas da Praça do Castelo em Varsóvia.....	33
Figura 2.23 – Aspecto da Praça do Castelo após a reconstrução	33
Figura 2.24 – O Palácio Real de Varsóvia em 1945.....	33
Figura 2.25 – Palácio Real depois de reconstruído	33
Figura 2.26 – Palácio Saxon de Varsóvia em 1923.....	34
Figura 2.27 – Palácio Saxon de Varsóvia depois da guerra	34

Figura 2.28 – Restos do Palácio de Saxon, em Varsóvia, depois de restaurado,	34
Figura 2.29 – Palácio de Petrodvorets.....	35
Figura 2.30 – Igreja da Memória em Berlim na Alemanha	35
Figura 2.31 – “Domus Municipalis” com os arcos tapados	40
Figura 2.32 – Vista da escada lateral de acesso	40
Figura 2.33 – Obras de restauro de 1932	40
Figura 2.34 – “Domus Municipalis” restaurada.....	40
Figura 2.35 – Alçado posterior do Paço dos Duques em Guimarães [67]	41
Figura 2.36 – Um dos corpos do Mosteiro de São João de Tarouca paralelo ao da igreja, reduzido a trágica ruína [26]	43
Figura 2.37 – Fachada do Mosteiro de São João de Tarouca, da qual mantém hoje as proporções, a rosácea e os contrafortes [26]	43
Figura 2.38 – A praça Velha em Torelló, em Espanha, com a função de estacionamento [40]	45
Figura 2.39 – Desenhos pormenorizados das fachadas das casas Parrella e Orís, em cima, e de outro edifício da praça em baixo [40]	46
Figura 2.40 – A casa Parrella uma das mais antigas e senhoriais da praça [40]	46
Figura 2.41 – Hipóteses de evolução arquitectónica do castelo elaboradas a partir de pesquisas históricas.....	47
Figura 2.42 – Plataforma de vidro a cobrir os restos arqueológicos encontrados [40].....	48
Figura 2.43 – Aspecto do castelo depois.....	48
Figura 3.1 – Localização da arte paleolítica em Portugal, até 1993 [1].....	53
Figura 3.2 – Mapa de localização dos principais abrigos de arte pré-histórica em Portugal [1]	53
Figura 3.3 – Panorâmica da cidade de Bragança, vista do Oeste [15]	56
Figura 3.4 – Localização da Cidadela	59
Figura 3.5 – As duas portas, a da “Vila” ao fundo e a de Santo António	60
Figura 3.6 – Uma das ruas estreitas da Cidadela.....	60
Figura 3.7 – Porta do Sol.....	60
Figura 3.8 – A Torre de Menagem.....	62
Figura 3.9 – Portal da Igreja de Santa Maria.....	62
Figura 3.10 – A “Domus Municipalis”	62

Figura 3.11 – Corte longitudinal em que se mostra a proporção da cisterna [67]	63
Figura 3.12 – Corte transversal em que se mostra a forma da armação e a abóbada de berço da cisterna [67].....	63
Figura 3.13 – “Porca da Vila”	65
Figura 3.14 – Torre da Princesa	65
Figura 3.15 – Estátua do 2º Duque de Bragança.....	65
Figura 3.16 – Exemplos da constituição das paredes de alvenaria	68
Figura 3.17 – Exemplo do sistema utilizado para regularização da parede	68
Figura 3.18 – Classificação do xisto e granito [56].....	69
Figura 3.19 – Parede interior com construção tipo “Fachwerk”	69
Figura 3.20 – Exemplo de parede interior em taipa de rodízio	70
Figura 3.21 – Casas com varandas em madeira	71
Figura 3.22 – Exemplo de um revestimento de parede com telha e outro com lousa.....	71
Figura 3.23 – Casa burguesa da rua Direita	73
Figura 3.24 – Casa da família Sá Vargas	73
Figura 3.25 – Solar dos Teixeira.....	73
Figura 3.26 – Casa dos Caláinhos	73
Figura 3.27 – Casa do Arco.....	74
Figura 3.28 – Alguns exemplos de janelas de guilhotina com diferente número de vidros e decoração.....	76
Figura 3.29 – Janela de duas folhas de vidrinhos sem bandeira.	76
Figura 3.30 – Janela de quatro folhas com bandeira de vidro único e pequeno gradeamento decorativo.....	76
Figura 3.31 – Janela de duas folhas com dois vidros cada, bandeira com dois vidros e gradeamento	76
Figura 3.32 – Exemplo de dois gradeamentos bastante trabalhados, de sacada saliente e à face do plano da fachada.....	77
Figura 3.33 – Porta de duas folhas com um único vidro cada. Gradeamento de sacada simples de dez prumos.....	77
Figura 3.34 – Porta de sacada, com duas folhas e uma parte envidraçada. Gradeamento com decoração simples.	77

Figura 3.35 – Caixilho de porta de sacada de duas folhas, com pequenos vidros, almofada e bandeira com vidros coloridos	77
Figura 3.36 – Porta de sacada de duas folhas, com dois vidros cada e com bandeira de dois vidros.....	77
Figura 3.37 – Exemplo de gradeamento bastante trabalhado de varanda corrida, com prumos e decorações no remate do telhado idênticas	78
Figura 3.38 – Dois exemplos de gradeamentos em ferro forjado pintado em sacadas corridas	78
Figura 3.39 – Janela de guilhotina de quatro vidros saliente, provida lateralmente de reixas fixas e móveis.....	79
Figura 3.40 – Varanda fechada em madeira já adulterada com folhas de alumínio, com quatro janelas de guilhotina trabalhada na parte superior	79
Figura 3.41 – Varanda corrida em madeira pintada de verde, em que parte dela foi fechada também por elementos em madeira e janelas.....	79
Figura 3.42 – Porta de entrada típica da Cidadela. De uma só folha, precedida de uma cancela exterior, também em madeira.....	79
Figura 3.43 – Porta exterior única com janela de seis vidros.....	79
Figura 3.44 – Porta de duas folhas com janela de dois vidros	79
Figura 3.45 – Porta de folha única com almofadas e com janela com gradeamento em ferro. 80	
Figura 3.46 – Porta com duas folhas e almofadas, com bandeira de dois vidros.....	80
Figura 3.47 – Porta já do início do século XX, que revela os recursos financeiros dos proprietários. Com duas folhas, tem uma bandeira em arco em ferro.	80
Figura 3.48 – Portão quinhentista de duas folhas, com bandeira em arco para ventilação e com moldura de pedra em arco.	80
Figura 3.49 – Portão de duas folhas com pequenas almofadas rectangulares.....	80
Figura 3.50 – Portão de duas folhas com uma almofada única cada uma e moldura em pedra com arco achatado.....	80
Figura 3.51 – Adaptação incorrecta da porta do edificio a montra de uma loja, com a criação de um pano de alvenaria e montra com caixilharia em alumínio.....	81
Figura 3.52 – Adaptação de um vão de porta a janela, através da criação de um pano de alvenaria, com janela de guilhotina e grade	81

Figura 3.53 – Porta adaptada a janela para habitação, alterando o aspecto original da fachada do edifício.....	81
Figura 3.54 – Exemplo de uma janela em que a caixilharia de madeira foi substituída por uma de alumínio à cor natural.....	82
Figura 3.55 – Mau exemplo de colocação de porta e janelas laterais em alumínio.....	82
Figura 3.56 – Colocação inaceitável de estores de PVC sobre a caixilharia de madeira.....	82
Figura 3.57 – Duas soluções a evitar em conjunto, porta em alumínio e estore de PVC.....	82
Figura 3.58 – Casa de habitação da Cidadela, com porta em alumínio e todas as janelas com estores em PVC.....	82
Figura 3.59 – Colocação de um envidraçado em alumínio de cor castanha pelo lado interior fechando a varanda.....	82
Figura 3.60 – Exemplo de uma janela de guilhotina com moldura de pedra de granito. A pedra deve ser tratada e não pintada.....	83
Figura 3.61 – Exemplo de má recuperação, utilizando granito polido em substituição do granito natural.....	83
Figura 3.62 – Alguns exemplos de batentes em edifícios de habitação de diferentes formas.....	83
Figura 3.63 – Alguns exemplos de ferragens utilizadas nas portas, espelho de fechadura, argola, abertura para cartas, batente e puxador.....	83
Figura 3.64 – Exemplo de um toldo curvo a não utilizar.....	84
Figura 3.65 – Exemplo incorrecto de colocação de anúncios publicitários verticais e sistemas de ar condicionado na fachada.....	84
Figura 3.66 – Vista de parte do edifício completamente deformada. Portas de alumínio, montra em lugar de porta, gradeamento em ferro e pala.....	85
Figura 3.67 – Solar dos Calainhos, com um quiosque de linhas modernas encostado à fachada o que prejudica o edifício.....	86
Figura 3.68 – Adaptação aceitável de sistemas de ar condicionado ocultos na fachada.....	86
Figura 3.69 – Não deviam ser substituídos os edifícios originais dispostos em banda do início do século, por prédios modernos em betão armado.....	86
Figura 3.70 – Exemplo de uma ampliação que não devia ter sido permitida.....	87
Figura 3.71 – Deficiente recuperação dos vãos de janelas e portas com substituição da caixilharia de madeira por metal de linhas muito modernas.....	87

Figura 3.72 – Exemplo de reconstrução deficiente de um edifício na Cidadela, desde as proporções e dimensões do edifício, aos materiais empregues nos vãos e principalmente a má e desproporcionada imagem que transmite a esta zona histórica da cidade.....	87
Figura 3.73 – Exemplo de remate de cobertura numa casa nobre, em triplo beirado	88
Figura 3.74 – Os remates não foram respeitados. Do lado esquerdo permanece igual, mas do lado direito, com a recuperação do edifício contíguo, o remate foi adulterado	88
Figura 3.75 – Exemplo frequente de remates das cornijas sobrepostas em pilastras dando o efeito de edifícios distintos estarem sobrepostos	88
Figura 3.76 – Exemplo de um frontão numa casa da rua Direita, com elementos decorativos pintados	89
Figura 3.77 – Exemplo de um remate de cobertura com motivos em relevo.....	89
Figura 3.78 – Exemplo de um edifício em que por cima da falsa cornija fica um andar recuado, com três partes e com varandim. Os toldos e anúncios publicitários prejudica a leitura.....	89
Figura 3.79 – As trapeiras constituem elementos muito frequentes nestes edifícios, com várias formas e tamanhos, tanto em casas nobres como nas mais humildes	90
Figura 3.80 – Exemplo de uma mansarda, com quatro janelas e de forma rectangular.....	90
Figura 3.81 – Exemplo de uma clarabóia com alguma decoração, pouco habitual	90
Figura 3.82 – Exemplo de um tubo de queda incompleto que despeja as águas por cima de uma caixa de electricidade	93
Figura 3.83 – Exemplo da colocação de argamassas de cimento num edifício do centro histórico.....	93
Figura 3.84 – Edifício da Cidadela recuperado segundo os materiais tradicionais e adaptado a restauração.....	94
Figura 3.85 – Exemplos de deterioração de coberturas	96
Figura 3.86 – Exemplos de tubos de queda incompletos	96
Figura 3.87 – Exemplo de reposição do tubo de queda	96
Figura 3.88 – Exemplos de deterioração da madeira em portas, janelas e varandas	98
Figura 3.89 – Exemplos de destacamento de rebocos e revestimentos a azulejo	100
Figura 3.90 – Exemplos de fissuração nas fachadas	102
Figura 3.91 – Exemplo de fissuração junto aos cantos de janelas	103
Figura 3.92 – Exemplo de fissuração predominantemente horizontal.....	103

Figura 3.93 – Exemplo de fissuração bastante intensa.....	103
Figura 3.94 – Exemplos de alterações no revestimento superficial das fachadas.....	105
Figura 3.95 – Alteração do aspecto da fachada devido ao crescimento de vegetação.....	105
Figura 3.96 – Exemplo de colonização biológica em pedra natural	106
Figura 3.97 – Exemplo de uma fachada com utilização frequente de pássaros	106
Figura 3.98 – Fissuração de algumas padieiras de pedra	107
Figura 3.99 – Exemplo de oxidação de guardas das varandas.....	107
Figura 3.100 – Localização das zonas de estudo	108
Figura 3.101 – Patologias da zona da Cidadela	109
Figura 3.102 – Patologias da rua da Costa Grande	110
Figura 3.103 – Patologias da Rua Direita	111
Figura 4.1 – Porosidade de alguns materiais de construção [9].....	115
Figura 4.2 – Formação de eflorescências e criptoflorescências [28]	115
Figura 4.3 – Tendência higroscópica dos sais perante condições termohigrométricas normais [63]	116
Figura 4.4 – Formas de manifestação da humidade nas construções.....	117
Figura 4.5 – Vários exemplos de zonas onde a água de precipitação pode entrar [39]	118
Figura 4.6 – Situação da parede com o sucessivo aumento de precipitação [39]	118
Figura 4.7 – Movimento da água desde o terreno até à evaporação	119
Figura 4.8 – Demonstração da lei de Jurin.....	120
Figura 4.9 – Altura atingida pela água nas paredes em função das condições de evaporação [28]	121
Figura 4.10 – A ascensão capilar conforme as características dos materiais [52]	122
Figura 4.11 – Andamento da humidade ascendente em paredes homogéneas:	123
Figura 4.12 – Andamento da humidade ascendente em paredes não homogéneas:.....	123
Figura 4.13 – Variação das alturas atingidas pela humidade do terreno em paredes interiores e exteriores, em função do tipo de alimentação:.....	124
Figura 4.14 – Diagrama Psicrométrico [28].....	127
Figura 4.15 – Variação do teor de humidade relativa em vários tipos de materiais,	130
Figura 4.16 – Planta da Cidadela de Bragança.....	133
Figura 4.17 – Casos observados.....	133

Figura 4.18 – Habitação E87, plantas e registo fotográfico da presença de manifestações patológicas provocadas pela humidade	137
Figura 4.19 – Comportamento do terreno antes e após a pavimentação	147
Figura 4.20 – Hidrofugação da parede: (a) parede sem qualquer tratamento; (b) parede com um revestimento impermeável; (c) parede com tratamento hidrofugante [10].....	149
Figura 4.21 – Diagrama de evolução da temperatura em paredes com e sem isolamento térmico.....	151
Figura 4.22 – Contra fachada com gesso cartonado.....	152
Figura 4.23 – Contra fachada em alvenaria.....	152
Figura 4.24 – Isolamento no tecto de cobertura, utilização de molduras de gesso nos cantos	153
Figura 4.25 – Exemplo esquemático de ventilação de edifício de habitação unifamiliar [60]	155
Figura 4.26 – Exemplo esquemático de solução para a ventilação do edifício E87	157
Figura 5.1 – Principais soluções para combater o aparecimento de humidade ascensional: .	161
Figura 5.2 – Aspecto dos capilares dos materiais com e sem tratamento:	163
Figura 5.3 – Exemplo do processo de substituição de elementos de alvenaria [28]	164
Figura 5.4 – Serra diamantada [52].....	165
Figura 5.5 – Corte com fio helicoidal [31].....	165
Figura 5.6 – Pormenor das camadas sobrepostas [52]	165
Figura 5.7 – Processo de abertura do rasgo por sucessivas carotagens.....	167
Figura 5.8 – Introdução forçada de materiais metálicos [28].....	167
Figura 5.9 – Tensão superficial de diferentes materiais [55]	169
Figura 5.10 – Injecção sob pressão	171
Figura 5.11 – Equipamento de transfusão tipo A.....	171
Figura 5.12 – Equipamento de transfusão tipo B	171
Figura 5.13 – Barreira química executada de ambos os lados da parede [52]	172
Figura 5.14 – Diferença de porosidade entre as sucessivas camadas de reboco drenante [31]	173
Figura 5.15 – Funcionamento do método de redução da secção absorvente [35].....	174
Figura 5.16 – Sifão Knapen [52].....	175
Figura 5.17 – Corte transversal de uma parede com um sifão [52]	176

Figura 5.18 – Método de eléctro-osmose [52]	177
Figura 5.19 – Parede interior que oculta as anomalias [52]	178
Figura 5.20 – Localização do edifício	179
Figura 5.21 – Fachada voltada a Sudoeste	180
Figura 5.22 – Fachada voltada a Nordeste	180
Figura 5.23 – Aspecto da alvenaria depois de retirado o reboco	180
Figura 5.24 – Aspecto da parede com eflorescências	181
Figura 5.25 – Análise qualitativa de sulfatos	182
Figura 5.26 – Aparelhos e utensílios utilizados	182
Figura 5.27 – A cor branca-azulada da mistura indica a presença de cloretos	182
Figura 5.28 – Tubo de “Karsten” vertical	183
Figura 5.29 – Colocação de água em contacto com a parede	184
Figura 5.30 – Medidor digital do teor em água	185
Figura 5.31 – Teor de água da parede logo após se ter retirado a água	185
Figura 5.32 – Teor de água da parede ao fim de três semanas de se ter retirado a água	186
Figura 5.33 – Execução dos furos	187
Figura 5.34 – Introdução do produto sob pressão	187
Figura 5.35 – Execução dos furos	188
Figura 5.36 – Colocação lenta do líquido nos depósitos	188
Figura 5.37 – Eliminação do reboco existente	188
Figura 5.38 – “Janela” para colocação do reboco	188
Figura 5.39 – Aplicação de reboco macro-poroso para regularização da parede	189
Figura 5.40 – Mistura da argamassa com movimentos lentos	189
Figura 5.41 – Esquema da localização dos ensaios realizados	190
Figura 5.42 – Aspecto da parede após secagem	191
Figura 5.43 – Aspecto da parede após a colocação de água na base	192
Figura 5.44 – Aspecto da parede após a estabilização dos valores do teor de humidade	192

ÍNDICE DE QUADROS:

Quadro 4.1 – Estimativa da produção de vapor de água no metabolismo humano	127
Quadro 4.2 – Características gerais do edifício E 87	135
Quadro 4.3 – Resumo das medições efectuadas no edifício E87	136

Quadro 4.4 – Caracterização das principais anomalias do edifício E87	138
Quadro 4.5 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E87	139
Quadro 4.6 – Caudais-tipo normais e reduzidos de admissão e exaustão de ar	156
Quadro 4.7 – Áreas úteis das entradas de ar recomendadas para os compartimentos principais [18]	156
Quadro 4.8 – Áreas úteis das grelhas das aberturas de exaustão de ar servidas	157
Quadro 5.1 – Grau de absorção de água da parede	183

1 – INTRODUÇÃO

1.1. Objectivo

A degradação de grande parte dos centros históricos, e em particular da cidade de Bragança, é evidente. O desinteresse e a falta de consciência para a necessidade de proteger o património arquitectónico e urbano, aliado à falta de conhecimento técnico em intervenções de restauro, conduz a uma deterioração dos edifícios antigos, inclusive até à ruína.

O não reconhecimento do valor que possuem tais edifícios, quer seja estético, artístico, histórico ou cultural, leva a tentativas de modernização, com materiais e técnicas de construção inadequadas e incompatíveis com o edifício, que descaracterizam a sua imagem antiga. Por este facto, é fundamental a formação e a aquisição de conhecimentos específicos dos agentes envolvidos na defesa do património, de modo a que o resultado seja o melhor.

Tem-se vindo a verificar nos últimos anos em Portugal, a consciencialização da necessidade de preservar o património arquitectónico e urbano. O caso do centro histórico de Évora, conhecida como “Cidade-Museu”, e o caso do centro histórico de Guimarães, recentemente considerado como Património da Humanidade, são exemplos a seguir.

O presente trabalho pretende ser um contributo para futuras intervenções de recuperação e reabilitação do edificado urbano no centro histórico de Bragança. Abrange para o efeito, uma revisão das teorias de restauro, a análise do estado dos edifícios, as suas principais características construtivas e as várias patologias que sofrem, destacando especial atenção ao problema das anomalias provocadas pelo efeito da humidade. Efectivamente, a água actua como o precursor da generalidade da deterioração.

Este estudo pretende salientar a importância de compatibilizar as várias exigências dos edifícios antigos, quer a nível estético, quer a nível de qualidade e conforto pretendido.

Pretende-se desta forma sensibilizar os intervenientes envolvidos na preservação do edificado urbano e salientar a necessidade de uma prática que garanta um bom resultado final.

1.2. Descrição dos Trabalhos

O envelhecimento dos materiais, e também dos edifícios, as guerras e os acidentes naturais degradaram e destruíram muitos monumentos por toda Europa. Esta situação de perda de edifícios de valor histórico ou artístico, fez suscitar o interesse de arquitectos e engenheiros por este tema, primeiramente em países como a França, Inglaterra e Itália, e mais tarde pelo resto da Europa. Sem regras e indicações preestabelecidas, as intervenções de restauro, nem sempre foram iguais. As ideias e teorias foram-se modificando ao longo dos séculos, conforme os gostos e preferências, principalmente de quem era responsável por tal tarefa.

No Capítulo 2 abordam-se de uma forma generalizada as várias teorias de restauro, diferentes inicialmente em cada país da Europa, que não influenciaram directamente Portugal e muito menos a zona Transmontana, pobre em edifícios monumentais que merecessem atenção especial. As igrejas de S. Tiago e S. João em Bragança após a sua ruína foram completamente esquecidas e ignoradas até hoje, não sendo do conhecimento de muitos brigantinos que alguma vez tenham existido. Mesmo o monumento que mais simboliza a cidade, a “Domus Municipalis”, foi descaracterizada de uma forma bárbara sem nenhum respeito pelo monumento histórico durante anos. Foi salva já no século XX pela Direcção Geral de Monumentos e Edifícios Nacionais que procedeu ao seu restauro.

Tal como as várias teorias de restauro desenvolvidas na Europa, que foram alvo de críticas posteriores, também o restauro da “Domus” seguiu uma política de restauro estilístico, destruindo muitas partes acrescentadas ao longo da sua existência. Este restauro foi um entre muitos outros realizados durante o Estado Novo em Portugal. Estas intervenções foram alvo de críticas fundamentalmente pela procura do seu aspecto original, o que levou à destruição de partes que estavam a mais. Este tipo de intervenção tornava-se dispendiosa e por isso só algumas áreas urbanas foram consideradas de importância histórica relevante.

A preocupação maior em Portugal foi durante muito tempo o restauro de monumentos de considerável valor histórico, não havendo grande cuidado com o património urbano.

De uma maneira geral os monumentos existentes em Bragança, o Castelo e suas muralhas e o Convento de S. Francisco, recentemente restaurado, foram recuperados e são conservados dignamente.

No Capítulo 3, faz-se uma breve referência à história da cidade de Bragança, que como qualquer outra cidade, sofreu modificações constantes ao longo dos séculos. Primeiramente a preocupação dos Reis em defender esta cidade fronteiriça, resultou em privilégios que outras cidades não tinham, de modo a tentarem fixar aí o povo. Mais tarde, Bragança começou a perder supremacia em relação às cidades do litoral com maior desenvolvimento industrial e onde se concentraram a maioria dos portugueses, situação que prevalece até aos dias de hoje. Estas alterações induziram modificações nas construções já existentes e nas novas que se foram construindo. Bragança foi também cenário de guerras e invasões que levaram à destruição de muitos edifícios e o consequente restauro de outros, à semelhança do que acontecia na Europa.

O mesmo não se pode dizer do património edificado que existe, não muito requintado mas com o seu particular interesse. Recuperar e restaurar os edifícios que fazem parte da zona histórica da cidade, é de facto algo necessário e urgente. Apresentam-se, por isso, também no Capítulo 3 algumas ideias para recuperar estes edifícios, de uma forma cuidada e regrada, utilizando técnicas tradicionais de construção e aproveitando todos os materiais possíveis. Pretende-se eliminar, também, todas as patologias existentes e evitar o seu ressurgimento, de modo a criar condições para que as pessoas habitem em espaços apazíveis, mas não alterando a aparência e o carácter antigo que os caracterizam. Face ao estado actual, esta tarefa terá de ser distribuída por várias décadas. Ainda no Capítulo 3 descrevem-se as inúmeras patologias de que padecem os edifícios, quer os mais antigos e de origem medieval situados dentro das muralhas do Castelo, quer outros de épocas mais recentes e situados numa zona comercial.

As causas de degradação destes edifícios são difíceis de identificar, sobretudo pela falta de informação acerca dos materiais e técnicas empregues, data de construção, etc., que caracterizam a maioria das construções antigas. Sem estes dados, a elaboração de um diagnóstico correcto da ocorrência de patologias, é bem mais dificultado.

No Capítulo 4, abordam-se as anomalias provocadas pela presença de humidade em edifícios do centro histórico, nomeadamente naqueles situados dentro do circuito muralhado. A humidade é um factor que influencia bastante a degradação de edifícios, directa ou indirectamente, e que está na origem da maioria das patologias. A humidade instalada nas paredes de um edifício, provoca perdas consideráveis de energia e diminui, por isso, a capacidade de isolamento térmico das paredes. Origina deteriorações nos diversos materiais

de construção, desagradáveis à vista mas também insalubres para o ambiente, resultando mais dispendiosas as intervenções de restauro que, de futuro, sejam necessárias efectuar.

O tipo de degradação verificado nos diversos elementos construtivos, depende fundamentalmente da origem da água e da forma como se movimentam. Uma das formas de manifestação de humidade corrente em edifícios é a humidade ascensional. Neste domínio não existem muitos ensaios científicos exactos, baseando-se a maioria das intervenções nesta área nas experiências realizadas noutros países ou mesmo na experiência das próprias empresas.

As técnicas de intervenção utilizadas para evitar o aparecimento deste tipo de humidade são várias e os produtos existentes no mercado também. No entanto a eficácia de tais intervenções podem ser diferentes de caso para caso, pois dependem das características dos materiais utilizados, do tipo de construção e dos revestimentos usados, entre outros factores.

No Capítulo 5 apresenta-se o estudo do comportamento de técnicas de intervenção para a resolução dos problemas de humidade ascensional em edifícios do centro histórico de Bragança, de modo a perceber qual a melhor solução para eliminar este tipo de manifestação patológica. Em particular consideram-se técnicas de impregnação e rebocos drenantes. Para a realização do estudo, as técnicas foram aplicadas numa parede integrada no centro histórico de Bragança.

Por último, são feitas algumas considerações gerais sobre o presente trabalho, enunciadas as conclusões mais relevantes nele obtidas e apresentadas algumas linhas para prosseguimento de trabalhos neste domínio.

2 – TEORIA E HISTÓRIA DO RESTAURO

2.1. Introdução

Neste capítulo apresenta-se uma revisão sobre a teoria do restauro, tendo em vista a avaliação do centro histórico de Bragança e a definição de uma política de intervenção (Capítulo 3).

A evolução humana ao longo de milhares de anos de existência permitiu a construção e criação de peças e utensílios úteis, necessários ao desenvolvimento e aperfeiçoamento das suas actividades e conforto. No entanto, as peças que se usam não duram para sempre. Se não forem devidamente protegidas e conservadas, terão que ser restauradas.

Também os monumentos, como objectos materiais que são, sofrem as consequências das condições atmosféricas e dos diferentes usos sociais que gerações lhe atribuíram ao longo do tempo.

Restaurar significa, em termos gerais, repor em bom estado algo que perdeu alguma das suas qualidades originais. No entanto este termo, não tem uma definição prática tão simples. O restauro sofreu ao longo dos anos mutações e tendências de moda, apoiadas por uns e criticadas por outros.

Pode dizer-se que o restauro depende à partida de dois intervenientes muito importantes: o objecto de restauro e o restaurador (ou autor do projecto de restauro).

O objecto alvo de uma intervenção necessária é qualquer obra na área da pintura, escultura, arquitectura, história, etc., com valor artístico, cultural, histórico ou estético. Um simples objecto pertencente aos nossos antepassados pré-históricos transmite-nos parte da história daquela época e por isso possui um valor histórico considerável. Por outro lado, um objecto poderá ser digno de uma intervenção de restauro pela sua aparência, possuindo um valor estético e artístico que é necessário respeitar.

O caso da arquitectura, único tema a ser abordado neste capítulo, reúne por vezes simultaneamente valores artísticos, estéticos e históricos, para além de ter valores funcionais, que podem perdurar até à actualidade, constituindo por isso uma área muito complexa e diversificada. A questão é qual destes valores tem mais importância: Será melhor conservar a

parte artística e estética com todas as formas e volumes iniciais? Ou adaptá-la funcionalmente ao tempo actual, tendo para isso que fazer adaptações modernas?

No primeiro caso pode-se “congelar” o edifício, tornando-o numa obra para admirar como se fosse uma peça de decoração e não para ser utilizado, dando-lhe vida e continuidade. Mas, no segundo caso, poderão ser efectuadas alterações severas, inclusive na sua parte artística, que ficará sacrificada perante a necessidade de adaptação à funcionalidade exigida no momento em que se restaura. O ideal será combinar habilmente as duas partes do problema, ajustando a obra original à função que lhe é mais compatível.

Os edifícios alvo de restauro não são necessariamente imponentes e belos, também um edifício rural com técnicas de construção e materiais antigos poderá ser digno de restaurar. Nos últimos anos tem-se observado a vontade de restaurar velhas quintas solarengas e casas rurais, que anteriormente foram abandonadas em substituição de modas trazidas pelos nossos emigrantes que inclusive marcaram negativamente o aspecto de muitas das nossas aldeias.

O restauro tem assim um significado ambivalente, em que os edifícios são restaurados de acordo com o ambiente e com as necessidades actuais, ou restaurados preservando todas as características históricas, ignorando as novas tecnologias.

A característica específica da obra arquitectónica é a continuidade, pelo que o restauro em arquitectura se torna um tema difícil, com várias opiniões da parte dos restauradores que atribuem prioridades aos valores a considerar.

Termos como conservar, reparar e restituir poder-se-ão misturar e interligar ao termo restauro, chegando mesmo a confundir-se os conceitos. Conservação é um conjunto de acções destinadas a prolongar o tempo de vida de uma determinada edificação, que para ser realmente eficaz englobará manutenção, reparação, reconstrução e o próprio restauro [29].

No século XIX surgem linhas de actuação definidas, conhecidas como teorias de restauro, com as quais os restauradores se foram identificando ao longo dos tempos e com as quais aprenderam técnicas e regras de intervenção.

A Itália e a França foram os países pioneiros na formulação destas teorias influenciando depois as intervenções feitas por toda a Europa. Aí se desenvolveram disciplinas dedicadas ao restauro assim como as famosas escolas ligadas a nomes de arquitectos e curiosos marcantes na História do Restauro, como Viollet-le-Duc, Cesari Brandi e outros.

A segunda metade do século XIX, é a época em que o termo restauro não constitui um conjunto homogêneo de ideias e critérios de intervenção. Os seus vários intervenientes, baseados em conceitos próprios, formulam teorias muito diferentes e até contrárias. No entanto, o pressuposto comum é reconhecer o monumento como portador de um valor histórico.

Quaisquer que sejam os conceitos adoptados, a atitude a tomar deve ser acompanhada de respeito pela obra e empenho da parte do projectista de restauro. Cada monumento é um caso particular, que necessita de tempo para restauro e do conhecimento da sua história, das suas funções e das suas mais importantes características, como a qualidade dos materiais utilizados e mão-de-obra empregue, técnicas construtivas, dados sobre o seu uso e transformações sofridas, etc., ou seja a biografia do monumento tal como denominou o arquitecto espanhol Roberto Fernandez [16].

Para cada objecto particular, pela sua antiguidade e variedade, deve-se actuar de modo a reconhecer o seu valor cultural e não exclusivamente económico.

A intervenção tem que ser delicada e prudente, partindo do conhecimento aprofundado do edifício, através de técnicas ajustadas às possibilidades reais de intervenção, mas respeitando toda a matéria antiga. O que se pretende é preservar e fazer perdurar no tempo, com novas funções ou não, algo que seja um testemunho histórico e/ou artístico para os nossos dias e para o futuro.

Tal como houve ao longo dos séculos uma evolução e mudanças nos estilos usados na arquitectura, com aplicação de novos materiais, novas técnicas de construção e fundamentalmente novas correntes artísticas e arquitectónicas, o restauro também foi alvo de mutações contínuas, mais intensas a partir do século XIX.

A partir do século XIX as teorias acerca de restauro desenvolvem-se e transformam-se continuamente até hoje. A noção de património, embora ampla, é definida consensualmente contemplando também pequenos edifícios, espaços envolventes, construções rurais e centros urbanos históricos de cidades e vilas.

2.2. Os Primeiros Restauros

O homem teve, desde sempre, sentido de fazer perdurar no tempo todos os objectos que fossem úteis às suas necessidades, reparando e consertando tudo o que tivesse alguma função específica. O prioritário não era preservar testemunhos históricos, mas sim reparar algo que deixou de exercer as funções para que foi concebido, se necessário alterando-o. Todos os exemplos desta época, embora distintos de caso para caso, são intervenções que transformam o existente, adaptando-o aos tempos modernos, atribuindo-lhe novas funções e substituindo partes por outras com estilo mais actual. O edifício desta época não é compreendido como algo possuidor de um valor histórico ou cultural, que poderia justificar o seu restauro, mas se é útil ou representa algo naquele instante, e sendo assim fará sentido fazê-lo perdurar no tempo.

O restauro como actividade concreta só se define nos séculos XVIII e XIX. Até lá, houve muitas intervenções em monumentos, com diversas variantes, tendo em vista a sua conservação, utilização para outros fins e inovações completas, mas que não devem ser denominadas de restauro, como hoje é entendido. Assim como a história da arquitectura se modificou ao longo dos anos, alterando técnicas de construção e fundamentalmente os estilos de concepção e decoração, também edifícios já existentes conheceram novas fachadas e ornamentações da época. Os novos conhecimentos de arquitectura, os novos instrumentos utilizados e outras modalidades são aplicados sobre o existente, como se tratasse de um enxerto, resultando edifícios completamente alterados sem se conseguir distinguir o presente do passado.

No império Romano, as obras arquitectónicas eram alvo de inovações de acordo com o valor que tinham na época, com o sentimento, com as circunstâncias e com a sensibilidade do interveniente.

O gótico que surgiu na Europa nos séculos XII e XIII, foi um estilo muito marcante tanto em edifícios novos como nos antigos, influenciando bastante os eventuais restauros efectuados na época e inclusive algumas obras do século XIX. A fonte de inspiração para os artistas góticos é a natureza, tornando o gótico um estilo naturalista. A escultura povoa as catedrais góticas, sobretudo na decoração dos portais, o que torna, em alguns edifícios antigos, as formas do passado irreconhecíveis. A intervenção sobre o preexistente, combina o

aspecto decorativo com as formas arquitectónicas, ornamentando a obra do passado, adequando-a ao gosto do momento e repondo de novo as obras fragmentadas.

A primeira manifestação gótica entre nós é o mosteiro de Alcobaça que em pleno Século XII constituía o único exemplo precoce da arte gótica em Portugal. A fachada primitiva deve ter sido de grande simplicidade nas linhas e na decoração, segundo a norma cisterciense. Foi reedificada no século XVIII sob o estilo barroco, com pormenores góticos, manuelinos e de outras inspirações nomeadamente nichos, estátuas e a varanda sobreposta, (ver Figura 2.1). Conserva ainda do estilo gótico a rosácea e o pórtico em arco ogival assente em colunas simples. Também com a mesma filosofia, foram acrescentadas novas dependências. Mas a mistura de estilos resultou harmoniosa e imponente, “justificando a opinião partilhada por historiadores e críticos de arte de que a frontaria do mosteiro apresenta uma rara nobreza e não compromete a monumentalidade do seu interior” [49]. Algumas obras foram também realizadas após algumas destruições provocadas pelo terramoto de 1755.



Figura 2.1 – Perspectiva do Mosteiro de Alcobaça pelo final do século XVIII [49]

A Sé de Lisboa, constitui outro exemplo entre muitos na Europa, alvo das interferências das sucessivas gerações com os seus estilos diversos e que a moldaram ao longo dos séculos. A catedral sofreu mutilações e reconstruções, geralmente devido aos efeitos provocados pelos sismos que arrasaram grande parte da cidade nos séculos XIV, XVI e XVIII. “Obra do reinado de D. Dinis (1279-1325), o claustro mostra um gótico arcaizante e revela amputações sofridas pela alteração da cabeceira, no reinado seguinte, além de outras mais tardias adições, como o segundo andar, as capelas filipinas, etc.” [8].

Existem muitos exemplos de monumentos que ao longo dos anos foram alvo de modificações nas fachadas e também no seu interior por caprichos de novas eras mais

modernas. A Sé do Porto, assim como a de Viseu e até a mais antiga de todas, a de Braga, e outras, foram substancialmente alteradas em épocas posteriores, apresentando poucas vestígios das partes primitivas.

É de destacar que os monumentos mais grandiosos demoravam anos e por vezes séculos para serem construídos, passando por várias fases de construção e várias alterações de projecto conforme os gostos e ideias mais actuais dos arquitectos da época e dos caprichos dos reis. O caso do Mosteiro da Batalha, a construção mais monumental e representativa da arte gótica em Portugal, foi mandado construir por D. João I (1385-1433) e os trabalhos prolongaram-se até ao reinado de D. João III (1521-1557), onde já se construía sob o estilo manuelino. Em pouco espaço de tempo o mosteiro sofreu várias calamidades. Foi afectado pelos terramotos que ocorreram com frequência durante alguns séculos, o que provocou fendas nas abóbadas e muros, e consequentes infiltrações de água. “Em 1810 os invasores franceses roubaram, partiram e incendiaram, em 1811 um incêndio causou vastos danos, entre eles a destruição do claustro mandado fazer por D. João III; em 1834 a extinção das ordens religiosas determinou o abandono” [26].

Salvaram-no, em 1840, os cuidados do Rei consorte D. Fernando II e do Engenheiro Mouzinho de Albuquerque. Serão discutíveis algumas obras então efectuadas, nomeadamente as figuras dos apóstolos, profetas e reis que embelezam o pórtico principal que foram restaurados sem a necessária fidelidade às originais, mas, certo é, evitaram a perda total. Os preciosos vitrais ainda subsistentes e ainda outras intervenções de restauro foram efectuadas pela Direcção Geral de Monumentos e Edifícios Nacionais, já no nosso tempo, (ver Figura 2.2).

Outro exemplo de construções que se prolongavam ao longo de vários anos, deixando-se impregnar pelas novas formas, é, entre outros, a Sé de Évora que constituiu um verdadeiro estaleiro vivo entre 1186 e 1340.

Certos factos históricos ocorridos durante estes séculos levaram também a que se reutilisassem edifícios degradados, em ruínas ou mesmo em bom estado de conservação, para outros fins que não os originais, devido a alterações políticas ou religiosas. Assim muitos monumentos, símbolos de um passado histórico, eram mutilados e reconstruídos intencionalmente de modo a se adaptarem às novas culturas.

A mais marcante é a época do Cristianismo na qual ocorreram diversas operações de adaptação de edifícios do passado às exigências da nova religião. O caso da antiga Mesquita

de Mértola hoje Igreja Matriz é disso um exemplo. Pensa-se que seja uma obra do século XII, erigida pelos árabes durante os anos que permaneceram na Península Ibérica. Consta-se que o edifício mourisco estava muito danificado após a conquista cristã, e foi alvo de vários trabalhos de reparação e adaptação. “Pensa-se que será a única mesquita existente em Portugal que foi totalmente remodelada para o culto cristão. O espaço e o desenho da planta foi respeitado, mas muitos sinais da arquitectura muçulmana foram tapados, (ver Figura 2.3). Ainda não há muito tempo foi descoberto um “mihrâb” que estava entaipado numa das paredes” [58]. Muitas outras obras se seguiram em várias épocas, nomeadamente remodelações exteriores no reinado de D. Manuel I, que cobriram elementos decorativos e arquitectónicos do edifício primitivo.



Figura 2.2 – O Mosteiro da Batalha



Figura 2.3 – O Interior da Igreja Matriz de Mértola

Outro exemplo de uma transformação devido à conquista cristã verificou-se no Alhambra em Granada. Mesmo antes deste período esta cidade edificada com a sua estrutura militar, seus palácios e jardins sofreu várias acrescentos ao longo dos séculos em sequência do domínio “Nazarie”. O Palácio de Carlos V e a Igreja de S. Maria edificada sobre as ruínas da Mesquita Maior, foram construídos na época do Renascimento e destacam-se no conjunto arquitectónico de origem árabe, (ver Figura 2.4).

Outros edifícios não tiveram essa sorte e foram utilizados como fonte de materiais que podiam ser reaproveitados para a edificação de novas obras. Eram edifícios considerados inúteis, alvos de recolha de restos, símbolos do passado. Alguns desses edifícios seriam restaurados mais tarde no século XIX, mas outros perderam-se completamente.

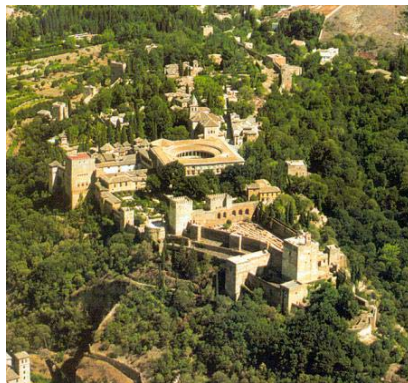


Figura 2.4 – O Alhambra em Granada, Espanha, onde se destaca o Palácio de Carlos V

Com esta variedade de acções preconizadas de modo a atender às necessidades e afirmar os ideais do presente, realizaram-se os trabalhos mais diversos: destruições, reconstruções, transformações induzidas por razões políticas, religiosas, funcionais, ou mais simplesmente de gosto, que alteraram certas partes ou a totalidade da construção.

O Renascimento, movimento cultural e artístico que surgiu na Itália no século XIV e XV, e que se caracterizou por uma imitação da antiguidade greco-romana, será a primeira etapa da história ocidental que tem consciência do passado, e que adopta algumas medidas para tentar recuperar ou conservar amostras daquele tempo. O gosto pela história e pela literatura antiga fomentaram uma cultura inspirada nos ideais do mundo clássico, que viria a favorecer a alteração do gosto em relação às formas góticas. Analisaram-se e estudaram-se os escritos, desenhos e relevos, assim como as ruínas romanas, o que conferiu aos artistas do século XV o conhecimento do perfeito equilíbrio das formas e dos volumes, permitindo a criação de obras originais, representativas daquela época.

A atitude perante os monumentos antigos não é, no entanto, plena de protecção pela parte histórica. “Alguns são restaurados “à maneira do antigo”, compondo o que resta e acrescentando partes modernas. Tentaram incorporar o novo no antigo de forma harmoniosa e sem destoar” [45]. O espírito de preservação e conservação dos edifícios como testemunhos culturais e históricos não vinca e os monumentos são considerados somente mitos do passado pelos seus significados antigos. “Alguns são espoliados para construção de palácios ou para formar parte das primeiras colecções de homens cultos” [45].

Várias foram as intervenções em edifícios durante estes séculos, no sentido de dar continuidade ao edifício no estilo primitivo. A fachada de São Petrónio de Bolonha, ainda não

concluída, teve durante o século XVI, várias propostas de projecto. Constitui um exemplo que originou vários debates ao longo de 500 anos, sobre o carácter e natureza do monumento, o que faz do edifício um exemplo possuidor de uma complexa história.

Muitos foram os edifícios restaurados com o objectivo de lhes conceber uma nova utilização, são exemplo, as Termas de Diocleciano, construídas entre 298 e 316 d.C. em Roma que são convertidas na Igreja Santa Maria dos Anjos. No século XVI, os Savelii, uma das famílias mais poderosas de Roma, instalam-se sobre as ruínas do Teatro de Marcello, construído durante o ano 13 a.C. Em Portugal existem algumas intervenções deste género, embora em certos casos sejam meras suposições. O Palácio da Pena em Sintra é, no entanto, um exemplo. D. Fernando II, o rei-consorte protector das artes e dos artistas, tomou a iniciativa de mandar reconstruir e ampliar o antigo palácio que D. Manuel mandou edificar sobre um velho mosteiro destinado à ordem dos frades jerónimos, e que fora muito atingido pelo terramoto de 1755. Parte do antigo mosteiro foi integrado no conjunto, mantendo-se na capela um precioso painel de alabastro. A sua ideia era criar uma residência de Verão e para isso chamou um arquitecto alemão que, ao gosto do Rei, elaborou o arranjo do palácio, coordenando as ruínas quinhentistas da anterior construção, com elementos góticos, manuelinos e mouriscos, (ver Figura 2.5). As obras principais foram executadas entre 1840 e 1850 prolongando-se ainda nos anos posteriores em vários pormenores que mais acentuaram a confusa composição do Palácio. “Apesar de uma decoração sem unidade, as diferentes partes que constituem o palácio articulam-se de forma agradável e criam no seu conjunto um jogo de volumes de grande valor” [50].

Até meados do século XVIII, desenvolve-se lentamente o interesse científico por todos os monumentos antigos, com o início do movimento neoclássico, onde se dá novamente aplicação às formas clássicas de que o Renascimento fez uso. Surge a curiosidade e o interesse pelas descobertas arqueológicas de Pompeia, iniciam-se as primeiras escavações na Grécia, dá-se importância à escultura e arte antiga e surgem os primeiros museus como sinal da importância que a história adquiriu. Distinguem-se os diferentes estilos utilizados em cada época, com influência de Johann Winckelmann¹, e consequentemente classificam-se os

¹ (1717-1768) Historiador de arte alemão, trabalhou em Roma a partir de 1755. Os seus estudos sobre a Grécia e a Roma antigas foram uma inspiração para o movimento do neoclassicismo, estabelecendo as bases da moderna história da arte e influenciaram a educação no seu país.

monumentos dentro de cronologias definidas. Adquire-se consciência de história, dotando-a de valores definidos e concretos, e que é necessário preservar.

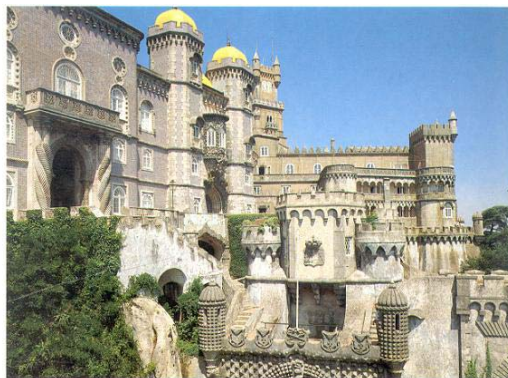


Figura 2.5 – O Palácio da Pena em Sintra

Mas foi um facto histórico, do qual resultou a destruição de numerosos monumentos e documentos do passado, que apressou em França a definição de critérios de intervenção e uma linha de actuação. Tal facto, foi a Revolução Francesa que acontece em 1789, e marca também o começo da Idade Contemporânea. Com ela vem o vandalismo, a degradação e o desaparecimento de alguns monumentos. Tornou-se urgente fazer algo, promover o interesse público dos monumentos e a obrigatoriedade do Estado intervir para a sua salvaguarda.

Em 1794, a Convenção Nacional Francesa, promulgou um decreto que declarava o seguinte princípio: - “Os cidadãos são os depositários de um bem, do qual a Comunidade tem direito a pedir contas. Os bárbaros e os escravos detestam a ciência e não respeitam as obras de arte. Os homens livres as amam e conservam” [45].

É então necessário proteger os monumentos de modo a garantir-lhes um futuro, mas para isso há que discutir sobre a maneira como o fazer, como conservar e como restaurar. O Estado encarrega personalidades como Vitet e Merimée para debater e desenvolver estes critérios, em que o primeiro assume o cargo de Inspector dos Monumentos Históricos, criado para o efeito. Estes desenvolvimentos são seguidos exemplarmente pelo resto da Europa.

Desenvolvem-se a partir deste momento teorias em cada País, consoante o pensamento de cada grupo de responsáveis para o fazer, talvez com influências recíprocas, mas com um tronco comum, o da protecção do monumento histórico.

Em Itália surge uma tendência que se viria a denominar de restauro arqueológico, um pouco influenciada pelo que escreveu o Papa Leão XIII acerca da Basílica de São Pedro em Roma, alvo de divergências sobre a sua reconstrução na época, – “nenhuma inovação se deve introduzir nem nas formas nem nas proporções arquitectónicas, nem nas decorações do edifício resultante, se não for para excluir aqueles elementos que num tempo posterior à sua construção foram introduzidas por capricho da época seguinte” [45].

Aos edifícios históricos eram retirados todos os acrescentos de épocas anteriores que não fizessem parte do projecto original do monumento, até ser encontrado o aspecto primitivo. Os monumentos eram estudados e analisados cientificamente, de modo a perceber como seriam na época da sua construção, e obter a recomposição do edifício mediante, se possível, o emprego de partes originais (*anastilosis*), tornando-o numa unidade completa e perfeita. Por este motivo destruíram-se muitas partes da história dos edifícios inclusive as suas envolventes, de modo a que fossem admirados como símbolos históricos intocáveis. As tendências românticas que se viviam na época tiveram, com certeza, influência no modo de agir perante os monumentos. “Também em Portugal, com as ideias românticas de Almeida Garret e Alexandre Herculano, se procederam a intervenções com linhas puristas, como no caso da envolvente do Palácio da Vila em Sintra” [4].

O Anfiteatro de Arles, em França, um exemplo de arquitectura romana construído em I d.C., serviu de refúgio à população arliense que construiu as casas no seu interior, elevou duas torres de entrada e transformou o monumento numa cidade fortificada, (ver Figura 2.6). O restauro ocorrido entre 1809 e 1830 restituiu a Arles o seu exemplo de arquitectura romana, (ver Figura 2.7).

Outras obras importantes são realizadas sob orientação do restauro arqueológico, como o Arco de Constantino e o Coliseu, ambos em Roma.

O restauro do Arco, monumento do século IV d.C., ficou a cargo de Raffael Stern e Giuseppe Valadier, que realizaram escavações arqueológicas na sua envolvente, e recuperaram peças originais que foram identificadas, estudadas e reconstituídas na sua forma inicial, (ver Figura 2.8).

Os mesmos arquitectos intervieram também no restauro do Coliseu em Roma, que tinha servido de pedreira durante séculos. “Consolidaram os anéis exteriores, cujas estruturas de sustentação se encontravam gravemente arruinadas por causa dos últimos terramotos sucedidos na altura. Em ambos foi consolidada a estrutura, de modo a evitar a sua ruína, mas

as suas formas foram respeitadas, inclusive foram deixadas visíveis as fendas e aberturas, dando o aspecto instável aos monumentos” [45].



Figura 2.6 – O Anfiteatro de Arles em 1686 [59]



Figura 2.7 – Anfiteatro de Arles como hoje se apresenta

Estes restauros podem-se considerar um restauro moderno, com respeito pelo valor histórico e estético, colocando em primeiro lugar o monumento arqueológico, não atribuindo nenhuma utilização funcional, mas somente intervir por razões de cultura, (ver Figura 2.9).

Em França, em consequência da já referida necessidade de tutelar os monumentos, Ludovic Vitet (1802-1873) literário e crítico de arte, no compromisso do seu novo cargo, desenvolve uma intensa actividade de tutela dos monumentos. Defende que o arquitecto para além de ter conhecimentos de história da arte, deverá proceder ao estudo arqueológico do edifício, para que a partir das suas ruínas possa reconstituí-lo de modo a que coincida com o seu estado primitivo.



Figura 2.8 – Arco de Constantino em Roma



Figura 2.9 – Coliseu em Roma

Segue-lhe Prosper Merimée (1803-1870), um jovem literário e historiador, que entra na Comissão e se torna no segundo Inspector Geral dos Monumentos. Este aprofunda os postulados iniciados por Vitet e acrescenta que quando o traçado do monumento tenha desaparecido, não sendo possível conhecer o seu estado original, se copiem traços de outros nas proximidades ou pertencentes a outra época.

Ambas as teorias passavam pelo estudo arqueológico para descobrir a época exacta da construção e a partir daqui preservar o original ou reconstruí-lo, mesmo não usando os mesmos materiais de que eram constituídos [45].

Apesar do postulado e das regras do restauro do monumento, segundo o seu estilo característico, impostas pelos dois inspectores gerais Vitet e Merimée, que iniciam a época do restauro estilístico em França, esta teoria de restauro é integralmente ligada ao nome de Eugène Viollet-le-Duc.

O parisiense Viollet-de-Luc nasceu em 1814 e faleceu em 1879 em Lousana. Foi uma personalidade polémica, um brilhante arquitecto, desenhador, escritor, crítico e historiador de arte arquitectónica. Excelente restaurador de edifícios da Idade Média, influenciou as ideias ocidentais acerca do restauro no século XIX. Foi um grande admirador do gótico, estilo que ele considera “o modo mais racional de construir”.

Filho do vice controlador das residências reais de Luís Filipe, viveu num ambiente culto, onde teve possibilidade de se aproximar dos maiores expoentes da vida cultural francesa, como intelectuais, escritores e artistas. Assim, Viollet acompanhou desde a sua infância Ludovic Vitet, e seu sucessor Prosper Merimée.

As suas ideias vinham em sequência das anteriores. Na prática defendia a destruição de todos os acrescentos de épocas anteriores de modo a restituir cientificamente o original. Era necessário levar o monumento ao estado mais puro, mesmo que ele nunca tenha existido, o que implicava que o arquitecto restaurador tivesse que se colocar na pele do projectista da obra original e perceber quais seriam as suas ideias para continuar a obra, mediante documentos e desenhos, ou na sua falta, através de regras de estilo ou edificios circundantes, sem acrescentar ideias pessoais. Optaria pela reconstrução do monumento melhorando os defeitos e procurando a idealidade no seu estilo.

No entanto, Viollet, ao longo da sua carreira, não aplicou religiosamente as suas ideias e realizou restauros bastante fantasiosos e com invenções e decorações realmente criativas. “Mas ao longo da sua vida conduziu inúmeros trabalhos onde manifestou o seu talento excepcional, excelentes conhecimentos técnicos e uma capacidade invulgar de decifrar a arqueologia” [45].

Esses conhecimentos abrangiam também a parte estrutural do edificio, dando importância à racionalidade e funcionalidade construtivas. Sobre este assunto, o mesmo Viollet afirmou: “o arquitecto deve proceder como o cirurgião hábil e experimentado que não toca um órgão sem ter tomado consciência da função e sem ter previsto as consequências imediatas e futuras da operação. Antes que ter azar é melhor não fazer nada. Melhor deixar morrer que matá-lo.”

As suas ideias e orientações foram seguidas durante todo o século XIX, prolongando-se até durante o século XX, por toda a Europa. Em Inglaterra foi seguido por George Scott, um dos mais representativos arquitectos ingleses, que restaurou diversos edificios como a Estação de S. Pancras em Londres, que ainda hoje subsiste a dúvida, se é uma igreja ou um castelo.

Viollet-le-Duc, ficou conhecido também pelas suas obras escritas, onde se destaca o seu “Dicionário da Arquitectura Francesa”, no qual ele trabalha a partir de 1854 até 1871, expondo as suas ideias e conceitos sobre restauro. Nesta obra escreveu o seguinte: – “restaurar um edificio não é conservá-lo, repará-lo ou refazê-lo, é restabelecê-lo num estado de plenitude que não poderá ter existido em nenhum momento.”

Em 1840, Mérimèe regista o grave estado em que se encontra a Igreja de Vézelay e confiou o restauro a Viollet onde intervém profundamente em 1843, (ver Figura 2.10).

Reforça as fundações dos pilares da nave central, acrescenta dois contrafortes, reconstrói a abóbada e altera a fachada. Faz o escoramento das partes que ameaçam ruir e restitui a posição inicial da janela gótica que se encontrava inclinada cerca de 50cm. Não concorda com o completamento da torre norte nem a reconstrução do pináculo e opta pela forma românica primitiva, recuperando o estilo da igreja e a sua coerência estilística [54].

A igreja de Notre-Dâme em Paris, depois de ser alvo de destruições na época da Revolução Francesa, foi entregue a Lassus¹ e Viollet que ficaram encarregues de a restaurar, o que acontece entre 1845 e 1864.

Acerca do trabalho que iriam realizar, escrevem o seguinte texto, extremamente cauteloso, que define a sua metodologia: “Toda a parte acrescentada, de qualquer época a que pertença, deve, por norma, ser conservada, consolidada ou restaurada no estilo que lhe é próprio, com religiosa discrição e com completa abnegação de qualquer opinião pessoal. O artista deve eclipsar-se completamente, esquecer a própria tendência e o próprio instinto para estudar os trabalhos que deve desenvolver, para reencontrar e seguir o pensamento que informou a execução da obra que se tenta restaurar. Para alcançar um tal resultado, era necessário decifrar os textos, consultar todos os documentos existentes sobre a construção deste edifício, tanto descritivos como práticos, estudar sobretudo as características arqueológicas do monumento e finalmente recolher a tradição escrita e oral tão preciosa” [45].

No entanto, estes dois intervenientes tiveram, acerca do restauro da catedral, opiniões divergentes. Viollet pretende levar a catedral a um estado ideal que nunca chegara a ter, (ver Figura 2.11). Apoia a ideia de reconstruir a fachada, nomeadamente restituir as duas torres e o pináculo central com 96 metros de altura, considerando que o pináculo é uma marca fundamental no conjunto da construção. Mas Lassus, que no início era favorável a este projecto, posteriormente opõe-se.

Contudo Viollet, convicto que “não se pode deixar incompleta uma página tão admirável” realizará, após a morte de Lassus em 1857, algumas das suas pretensões, nomeadamente a construção dos pináculos e a colocação de um conjunto de estátuas e baixos relevos sobre a fachada gótica, (ver Figura 2.12) [54].

¹ (1807-1857), Arquitecto mais moderado que Viollet trabalhou com ele em algumas obras de restauro, como Notre-Dâme e S.Chapelle, donde inventam o pináculo central, vitrais e interiormente criam um cromatismo excessivo.



Figura 2.10 – Igreja de Vézelay



Figura 2.11 – O projecto de Viollet-le-Duc para a Notre-Dâme de Paris

Para a igreja de S. Denis, uma das mais célebres abadias de França, Viollet propõe a experiência de Notre-Dâme de Paris com o acréscimo do pináculo ideal como elemento terminal das duas torres, mas o projecto foi rejeitado e a fachada permanece “incompleta” e até “desfigurada” com as intervenções que já tinham começado durante 1813 a 1847 [54].

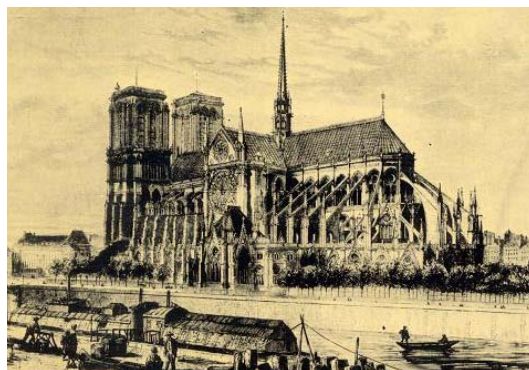


Figura 2.12 – Uma gravura publicada poucos anos depois dos trabalhos de Viollet [11]

As origens mais longínquas da igreja de Notre-Dâme remontam ao século VI onde nesse local foram construídas duas igrejas gémeas Santo Estevão (S. Étienne) e Nossa

Senhora (Notre-Dâme), provavelmente sobre os restos de outros templos anteriores. Foram bastante destruídas no século IX e três séculos mais tarde iniciava-se a construção da nova Notre-Dâme, prolongando-se os trabalhos até 1345. Mas a catedral ainda não estava acabada [11].

Na época de Luís XIV, rei de França entre 1643 e 1715, era já considerada “velha, escura e fora de moda” e sofreu grandes transformações que a desfiguraram por completo. Mas com a revolução francesa desencadeada em 1789 o seu estado agravou-se. Foram arrancadas as estátuas dos reis de Israel da fachada pensando serem imagens de reis franceses e a decoração também foi destruída. A igreja serviu ainda de armazém do exército durante esse tempo de instabilidade [11].

De 1845 a 1864, a igreja foi totalmente restaurada sob as orientações de Viollet-le-Duc. “Refez as estátuas e beirais, estruturas e ornatos, acrescentou as estátuas dos apóstolos sob a agulha central, reconstruiu a cúpide de madeira no cruzamento do transepto com o corpo longitudinal, restaurou as rosáceas, desenhou os vitrais que faltavam, montados com vidros cuja composição e elaboração foi obtida analisando os antigos que ainda se conservavam. Resumindo, deixou a catedral tal como a vemos hoje, talvez indo contra a ética do restauro” [11].

Mas talvez das obras mais emblemáticas de Viollet-le-Duc, deverá ser o restauro do Castelo de Pierrefonds onde se assiste a uma notável evidência dos aspectos criativos. O Castelo foi mandado construir em 1396 pelo Duque de Orleães, irmão do então Rei Carlos VI, como sendo uma fortificação militar. Tem a forma de um quadrilátero irregular com oito torreões cada um sustentando um nicho com uma estátua de um bravo histórico. Depois de ser palco de várias guerras, a 16 de Maio de 1617, o Rei Luís XIII (reinado de 1610 a 1643) decide dismantelá-lo e assim algumas partes do castelo ficam completamente em ruínas, e os telhados são destruídos, (ver Figura 2.13).

O castelo está representado em desenhos e pinturas da época, ficando conhecido como “ruínas pitorescas” e ponto de interesse nas visitas românticas aos bosques de Valois. Em 1848 é declarado como monumento nacional, noção que apareceu em sequência da revolução francesa e dos trabalhos da Comissão dos Monumentos Históricos constituída na época.

Em 1857 Napoleão III decide restaurá-lo e Viollet-le-Duc, por conselho de Prosper Merimée, é encarregue dessa tarefa. Duas concepções românticas surgem na época: a primeira considerando a protecção do monumento deixando-o no estado de ruína pois é fonte de

inspiração e um símbolo da história; e a segunda, que apoia a reconstrução a fim de fazer reviver o passado.



Figura 2.13 – O Castelo de Pierrefonds em estado de abandono

O arquitecto francês trabalha no projecto intensa e cientificamente. Faz o levantamento das ruínas e através dos dados encontrados consegue reconstruir a planta do edifício original, assim como as oito estátuas em cada uma das torres. No entanto em 1863, Napoleão pretende que o castelo seja habitável e Viollet-le-Duc, teve que ser mais criativo de modo acondicionar o edifício às novas exigências. Modifica o interior projectando salas novas com influências românticas e aumenta um andar a dois torreões da entrada dotando-os de um estilo medieval.

Em 1789 Viollet morre e seu genro o arquitecto Ouradou sucede-lhe nos trabalhos que terminam em 1885, (ver Figura 2.14).

O Castelo de Pierrefonds é um exemplo da intenção de Viollet em pôr o edifício num estado completo, ideal e absoluto com a introdução de alterações em relação ao original.



Figura 2.14 – O Castelo de Pierrefonds actualmente

2.3. As Críticas às Teorias de Restauro de Viollet-le-Duc

As ideias de Viollet-le-Duc não são partilhadas por outros protagonistas da História do Restauro. Neste período, quase simultaneamente, surgem outras tendências em Inglaterra, mais fatalistas e muito contrárias, protagonizadas por John Ruskin e William Morris.

Vivia-se em Inglaterra o período neogótico, caracterizado pelo avivar das formas góticas, que teve maiores repercussões neste País que no resto da Europa. Os seus seguidores consideravam o gótico um estilo puro e rigoroso, visto mais como uma religião do que um estilo arquitectónico. Pensamento seguido por Augustus Pugin que afirmava: “o único estilo em que se podia projectar os edifícios religiosos era o gótico.” Pugin é contra modernidades, inclusive em intervenções de restauro, onde não aceita acrescentos modernos. Levou a cabo obras onde lhes acrescenta detalhes neogóticos, como exemplo o Parlamento em Londres. Este foi construído entre 1840 e 1867 sobre o palácio que originalmente tinha sido um mosteiro, onde se reuniam os Comuns e os Lordes, e foi destruído por um incêndio em 1834, (ver Figura 2.15). Na época discutiu-se a arquitectura que deveria ter a nova obra, mas o gótico era o estilo típico da arquitectura inglesa e Charles Barry, o vencedor do concurso, associado a Pugin, que projectou os interiores e pormenores ornamentais, orientou-se para o regresso ao estilo gótico, (ver Figura 2.16).

Mas este período é marcado pela publicação dos textos de John Ruskin, anteriores ao Dicionário de Viollet, mas que manifestam ideias opostas às do arquitecto francês.



Figura 2.15 – O palácio do Parlamento, a Westminster Hall e a Abadia (ainda sem torres) visto do Tamisa [12]



Figura 2.16 – O Parlamento Inglês actualmente

Ruskin nasceu em 1819 e faleceu em 1900 muito transtornado psicologicamente. Foi escritor, crítico de arte e sociólogo e possuía paixão pelo desenho e pela música. Os seus avantajados meios económicos, permitiram-lhe viajar por toda a Europa. Viu e registou factos que não lhe agradaram e escreveu as suas ideias puras e morais, acerca de arquitectura em várias obras, nomeadamente *As Pedras de Veneza*, *As Sete Lâmpadas da Arquitectura*, etc.. No primeiro livro expôs a sua filosofia de arte e esboça uma estética romântica da arquitectura, onde mostra que certos estados de ânimo e sentimentos morais são o início da produção da boa arquitectura. No segundo livro escreve sobre história e crítica, constituindo uma obra de interesse actual.

Acerca dos restauros até então realizados e os que se praticavam na época afirma: “O verdadeiro sentido da palavra restauro significa a destruição mais completa que pode sofrer um edifício, destruição da qual não poderá salvar-se a menor parcela, destruição acompanhada de uma falsa descrição do monumento destruído. É impossível, tão impossível como ressuscitar os mortos, restaurar o que foi grande ou belo na arquitectura. A vida do conjunto e a alma que só puderam dar os braços e os olhos do artífice, não se pode jamais restituir. Outra época poderia dar-lhe outra alma, mas seria um novo edifício. Não se evocará o espírito do artista morto, nem se pode fazer com que ele dirija outras mãos e outros pensamentos” [48].

Para Ruskin o trabalho dos construtores e artificies era um valor a respeitar. Aos acrescentos de novas eras chamava-lhe “mentiras arquitectónicas”, nomeadamente se não fossem manufacturadas. A produção industrial era considerada uma falsidade, numa época em que se vive um período de grande desenvolvimento industrial e a fabricação manual é

substituída pela maquinaria. “A arquitectura seria tanto mais nobre quanto mais evitasse todos estes procedimentos falsos” [48].

Ruskin, impulsiona os movimentos literários desenvolvidos em Inglaterra nos meados do século XIX, que consideravam que as obras do passado se deveriam manter intactas. No entanto, afirma mais tarde que o restauro pode ser uma necessidade, mas só estruturalmente e sem preocupação nos meios empregues, pois “mais vale uma muleta, do que um membro perdido” [45].

Outros seguidores de Ruskin, principalmente William Morris, espalharam as suas ideias pelo resto da Europa, em conferências e debates. Morris, político e crítico de arte, nasceu em 1834 em Walthamstow, Inglaterra, e estudou teologia na Universidade de Oxford. Iniciou o *Arts and Crafts* um movimento estético, apoiado inicialmente por Pugin e Ruskin que consistiu numa tentativa de conservar as características das actividades artesanais e da arquitectura tradicional, salientando a importância dos trabalhos manuais e opondo-se à produção em série possibilitada pela crescente industrialização.

A 2 de Março de 1877, em Londres, Morris fundou a Sociedade de Protecção de Edifícios Antigos, onde reuniu literários, artistas, arquitectos, homens de cultura e da igreja. A sociedade apoiava as ideias de Ruskin a respeito de conservação dos monumentos, defendendo a sua constante manutenção para evitar um futuro restauro. Os seus membros denunciaram as intervenções feitas na Europa em alguns monumentos e opuseram-se à realização de restauros que se pretendiam efectuar na época. Gerou-se desta forma, em Inglaterra, um movimento protagonizado pela Sociedade, que iria ficar conhecido por Movimento Anti-Restauro.

2.4. As Teorias de Restauro Italianas

No fim do século XIX e início do século XX, surge uma geração de arquitectos preocupados com o conceito de restauro e em defesa da conservação e reparação, de modo a preservar os valores históricos e artísticos do monumento, baseados nos princípios estabelecidos por Camillo Boito.

Como reacção aos conceitos de restauro de Viollet-le-Duc, e às ideias passivas de Ruskin e William Morris, o arquitecto italiano Camillo Boito e seus seguidores defendem intervenções como que intermédias, que virão a servir de base às teorias actuais.

Camillo Boito nasceu em Roma no ano de 1836, e desde cedo ficou a par da cultura europeia e das teorias francesas e inglesas que se desenrolavam na época. Estudou música e literatura, com o seu irmão Arrigo Boito, e frequentou o curso de Belas Artes em Veneza. Mais tarde foi professor de Arquitectura, onde se empenhou na renovação do estudo da arquitectura, da arte do desenho e do restauro. Aprofunda os seus conhecimentos com viagens dentro de Itália e à Europa, com o que se torna admirador das obras de Viollet.

Boito opôs-se às integrações de modo a acabar a obra inacabada, propondo, pelo contrário, respeitar todas as partes do monumento. Os acrescentos de épocas posteriores testemunham a história do monumento. Assim, o valor histórico que possuem é um valor a preservar, acima de qualquer outro. No entanto as intervenções de restauro só devem ser executadas quando necessário. Boito defende a manutenção do edifício ao longo do tempo de modo a evitar-se o restauro, com acrescentos e renovações à semelhança de Ruskin, mas sem deixá-lo cair em ruínas passivamente. Quando é necessário intervir deverá ser bem diferenciada a obra antiga e a moderna, afirmando-se contra os restauros estilísticos que falsificavam os monumentos.

Esta nova perspectiva de interpretação do restauro é resumida em princípios de actuação, que foram apresentados no III Congresso de Arquitectos e Engenheiros Civis em Roma, no ano de 1883, e que são o resultado de toda a experiência de Boito. Inicialmente, o Ministério da Instrução Pública de Itália, e depois gradualmente toda a Europa, assumiram os seus formulados. O mesmo governo italiano estabeleceu a lei para a conservação dos monumentos e dos objectos de antiguidade e arte seguindo as normas e os conselhos estabelecidos por Camillo Boito. Como aspectos mais relevantes, salientam-se:

- Deverão limitar-se as intervenções ao mínimo possível, mas caso se executem tem de ser bem identificadas;
- Deverá ser visível a diferença entre as partes antigas e as novas;
- Deverá ser visível a diferença entre os materiais modernos aplicados nas diversas obras;
- As partes que foram eliminadas, deverão ser expostas num lugar próximo ao monumento restaurado;

- Deverá ser feito o registo da intervenção acompanhada de fotografias das diversas fases dos trabalhos, colocadas no próprio monumento ou num lugar público próximo;
- Deve-se assinalar ou gravar a data de execução das intervenções no edifício numa epígrafe descritiva da actuação.

Estes princípios serviram de base às teorias mais modernas que têm sido reformuladas, adaptadas e melhoradas pelos seus seguidores e alunos. Em Espanha seguiu-lhe o exemplo Leopoldo Torres Balbás, que interveio com alguma polémica no Alhambra em Granada, onde recuperou claustros e decorações perdidas, e eliminou alguns acrescentos anteriores. Em 1923, Leopoldo Torres iniciou a reconstrução do Palácio de Carlos V, que desde 1568 tinha sido abandonado, ainda sem cobertura, (ver Figura 2.17 e Figura 2.18).

Em França segue-lhe Paul Léon e em Itália os conhecidos Luca Beltrami e Gustavo Giovannoni.

Beltrami, nasceu em Milão em 1845, e afirmava-se arquitecto, restaurador, histórico e crítico de arte. Sendo aluno de Boito, pôs em prática as suas teorias com alguns ajustes já que, ao contrário dele, era uma arquitecto prático.



Figura 2.17 – Palácio de Carlos V, em 1920



Figura 2.18 – O Palácio de Carlos V, actualmente

Acrescentou que a reconstrução deve ser baseada em desenhos, plantas e historiografia, de modo a se proceder ao restauro o mais verdadeiro possível sem as inovações e analogias que o restauro estilístico adoptava.

Embora este método seja baseado em conceitos rigorosos e sérios, nem sempre foi bem sucedido, talvez ainda por falta de experiência na interpretação dos dados históricos ou por insuficiência desses mesmos dados.

Nos últimos vinte anos do século XIX, surge a ideia de transformar a área do Castelo Sforzesco em Milão, o que implicava a demolição do castelo. Luca Beltrami é contra e fica encarregue em 1884 de redigir o estudo, através de documentos elaborados pelo arquitecto original Filarete. Consegue reunir uma série de documentos gráficos que representam o estado do castelo no século XV. Os trabalhos de restauro iniciaram-se em 1893. No entanto o restauro englobou a construção de uma torre que existia nos desenhos de Filarete mas que não era para este edifício e portanto nunca se chegou a construir, (ver Figura 2.19).

Posteriormente Gustavo Giovannoni marcou o restauro da primeira metade do século XX, baseado nos postulados de Camillo Boito e conhecido por diversos autores como Restauro Científico. Arquitecto, engenheiro civil, histórico, urbanista e crítico de arquitectura, Giovannoni nasceu em 1873 em Roma e a sua vida intensa foi preenchida a leccionar a cadeira de “Arquitectura Geral” na Faculdade de Engenharia de Roma, a escrever diversas publicações sobre arquitectura italiana e também sobre restauro. Foi considerado um dos mais importantes intervenientes da Conferência de Atenas de 1931, da qual surgiu o primeiro documento internacional publicado no sentido de considerar universal certas regras de protecção e salvaguarda de monumentos – a Carta de Atenas.



Figura 2.19 – Torre do castelo Sforzesco em Milão

Giovannoni, dá uma importância especial ao urbanismo, que considera um “complemento social” e por isso o transmite incansavelmente aos seus alunos. Embora se

limitasse à envolvente urbana do monumento, que lhe dá carácter e identidade, mais tarde o conceito de urbanismo é alargado. Recuperam-se casas e ruas, com regras em relação a sobrelevações, descontinuidades e mudanças de volume.

Giovannoni manifesta-se contra os acrescentos a que chama de restauro de inovação. Caso os acrescentos sejam absolutamente necessários, estes deverão ser identificados e datados, através da utilização de novos materiais que se adaptem harmoniosamente com os originais. No entanto os complementos que se sobrepuseram no edifício devem ser respeitados e identificados, enquanto que as partes que com a sua destruição não afectem o edifício e não possuam qualquer valor, poderão ser removidas.

Giovannoni tem também especial preocupação com as estruturas, com os materiais utilizados na construção e com as técnicas construtivas, devido talvez à sua formação na área da engenharia. Defende por isso o recurso a técnicas modernas, inclusive a utilização de betão armado, em intervenções de consolidação, reparação e reforço do edifício, de modo a aumentar a resistência da construção.

Um exemplo de restauro conduzido por Giovannoni é a Igreja de S. Stefano em 1931, onde empregou materiais e técnicas modernas e simplificou a forma das paredes.

2.5. As “Cartas” de Restauro e a Recuperação pós Segunda Guerra Mundial

A história recente está plena de ideias diversas e protagonistas diferentes em vários países, e por isso percebeu-se a necessidade de estabelecer regras aceites internacionalmente, de modo a solucionarem-se problemas complexos de salvaguarda do património artístico e histórico. Em 1921, no Congresso Internacional de História e de Arte em Paris, manifesta-se essa necessidade, assim como em Roma em 1930, mas foi em Atenas do ano de 1931, que se realizou uma conferência com resultados para o futuro. Nela participaram vinte países europeus e discutiu-se a tutela e restauro dos monumentos arquitectónicos, tendo sido elaborado um documento, a Carta de Atenas, onde se expõem as ideias fundamentais:

- Manutenção e conservação regular das obras de arte e monumentos como medida eficaz para assegurar a durabilidade dos objectos e evitar as restituições integrais. Quando seja inevitável a intervenção, pela degradação do monumento, é aconselhável

respeitar todas as obras históricas e artísticas do passado sem excluir estilos de qualquer época;

- É importante a reutilização do edifício, mantendo o seu uso original ou o uso funcionalmente mais adequado, de modo a respeitar o carácter histórico e artístico, garantindo a sua continuidade futura;
- Valorização do aspecto envolvente do edifício, recomendando a reflexão sobre novas construções nas proximidades do monumento, de modo a não degradar a paisagem e ambiente. Além disso, devem ser suprimidos elementos como publicidade, postes e fios telefónicos, indústrias ruidosas e outros;
- É aceitável utilizar os recursos da técnica moderna, inclusive o betão armado, usando-os de forma dissimulada, para que não alterem a imagem e carácter do monumento;
- O monumento antes da intervenção deve ser alvo de estudo e análise de toda a documentação, de modo a realizar um diagnóstico correcto e trabalhos de restauro adequados. Para esta tarefa é fundamental o trabalho interdisciplinar entre arqueólogos e arquitectos restauradores, assim como a colaboração de representantes de ciências físicas, químicas e naturais, de modo a analisar futuras degradações provocadas pela passagem do tempo e por efeito dos agentes atmosféricos;
- Preocupação especial na educação dos povos, desde as primeiras idades, no sentido de transmitir a importância da protecção de obras de arte e de limitar actos que possam degradar estes testemunhos de toda a civilização.

A conferência de Atenas representou um importante ponto de referência para a actividade de restauro e constituiu um estímulo para outras nações seguirem o exemplo, o que fez surgir, em muitos países europeus, regulamentos e cartas de restauro.

Entre estes documentos apresenta especial interesse a Carta de Restauro Italiana, transcrita por Gustavo Giovannoni e aprovada no Concílio Superior pela Antiguidade e Belas Artes, logo após a Conferência de Atenas e publicada no “Boletim de Arte” do Ministério da Educação Nacional no primeiro número de 1932.

Os princípios desta carta baseiam-se na Carta de Atenas, mas acrescenta à noção de património não só as obras de arte, mas também as da ciência e tecnologia. A nova carta considera importante a elaboração de desenhos, fotografias e o estudo de todas as fases de intervenção, tanto para edifícios como para escavações arqueológicas.

A grande mudança verificada nestes pensamentos em relação aos anteriores, e que se irá desenvolver ainda mais, chegando-se a incluir outras áreas, é a grande preocupação pelo espaço envolvente e pela funcionalidade adequada a dar a cada objecto de restauro.

Uma outra fase na história do restauro é marcada pela eclosão da II Guerra Mundial que afectou a Europa no século XX. A guerra deixou arrasadas muitas cidades e conseqüentemente grande parte das construções existentes, algumas completamente arruinadas e outras com marcas de destruição profundas, provocadas por incêndios e pelos efeitos bélicos. Perante a desastrosa destruição de monumentos históricos com valor artístico e cultural, surgiu a necessidade de inovar e não optar pela simples conservação com a intervenção mínima estabelecida nos princípios da Carta de Atenas.

Conseqüentemente, o sentimento pelo valor artístico do monumento destruído, supera o valor histórico que ele tinha até então. Cesari Brandi, sendo um dos protagonistas de teorias de restauro, inclusive pela publicação do seu livro *Teoria do Restauro*, preocupa-se com o problema e trabalha no sentido de ampliar o conceito, de modo a se adaptar às novas exigências. As suas ideias acerca do tema, ficaram conhecidas por Restauro Crítico, onde defende que os valores artísticos prevalecem sobre os históricos, sobre o qual afirma: – “A consistência física da obra de arte deve ter necessariamente prioridade porque assegura a transmissão da imagem ao futuro”.

Brandi foi, em 1939, fundador e posteriormente director durante vinte anos do Instituto de Restauro em Roma e teve como seguidores Renato Bonelli e Giovanni Carbonara.

O restauro era visto como uma obra de arte particular para cada caso, não se podendo generalizar com regras e normas, e constituía um acto criativo e crítico. “O restauro deverá restabelecer a unidade potencial da obra de arte, sempre que isto seja possível sem cometer uma falsificação artística ou uma falsificação histórica, e sem apagar as marcas do percurso da obra de arte através do tempo” [6].

Em relação à situação que se vivia na época, era necessário analisar se as partes desaparecidas teriam valor de obra de arte ou não. Caso não fossem dotadas desse valor poderia ser realizada a sua reconstrução mas se “os elementos desaparecidos forem obras de arte, há que excluir a possibilidade de que se reconstruam como cópias. O ambiente deverá ser reconstituído com base nos dados espaciais do monumento desaparecido, e não nos formais. Assim, deveria construir-se de novo uma Torre na Praça de S. Marcos de Veneza, mas não a

torre derrubada e igualmente deveria levantar-se uma ponte em Santa Trinitá, mas não a ponte de Ammannti” [6].

Estas duas obras comentadas por Cesari Brandi, constituem dois exemplos de reconstruções entre muitas realizadas na Europa, devido às destruições provocadas pela guerra ou acidentais.

De facto, a Torre da Praça de S. Marcos em Veneza, desmoronou-se totalmente, a 14 de Julho de 1902, resultando num monte de destroços irrecuperáveis e ainda afectando parte do edifício anexo, (ver Figura 2.20). Um dos símbolos de Veneza, projectado no século IX e erguido entre os séculos XII e XVI, tinha desaparecido. Várias opiniões surgem a partir desta ocorrência, umas a favor da reconstrução “com’era dov’era”, outras a apoiar a reconstrução mantendo a silhueta e o volume mas não uma cópia. A primeira venceu.

Entretanto, já Giacomo Boni tinha iniciado um processo de recolha e identificação dos pedaços de material que poderiam ser reutilizados ou merecessem ser conservados. Em 1903, Luca Beltrami prosseguiu esse trabalho e investiga também toda a documentação relativa ao campanário até Junho desse ano, altura em que se demite atormentado pelas polémicas. É substituído por Gaetano Moretti que completa os estudos [54].

A construção da torre inicia-se nesse mesmo ano, tendo-se utilizado todos os instrumentos modernos, científicos e gráficos, e materiais como o betão armado revestido com materiais tradicionais. A construção esteticamente igual à original terminou em Março de 1912, altura em que foi colocado o anjo na cúspide piramidal, (ver Figura 2.21).



Figura 2.20 – A Torre destruída em 1902



Figura 2.21 – A Torre da Praça de S. Marcos, reconstruída

Os exemplos de restauro resultantes do pós-guerra são mais comuns. Em Varsóvia, na Polónia, perante os vários cenários tão desoladores, a reconstrução da cidade que restou da invasão nazi inicia-se logo após o fim da guerra.

O significado que tinha a cidade, os seus bairros e os seus monumentos não podia ser abalado. Os fragmentos das casas de habitação da Praça do Castelo que restaram foram consolidados com injeções de betão. Todas as restantes casas foram reconstruídas exactamente tal como eram antes com materiais modernos, deixando até visíveis as marcas das balas que perfuraram as paredes e sempre aproveitando os restos que foi possível recuperar, (ver Figura 2.22 e Figura 2.23).

Do Palácio Real, completamente destruído em 1945 (ver Figura 2.24), foram recuperados milhares de restos do edifício. A sua reconstrução, terminada apenas há alguns anos, contemplou a distinção das várias fases construtivas do monumento efectuadas nos séculos XV, XVII e XVIII, (ver Figura 2.25).



Figura 2.22 – Situação em que ficaram as casas da Praça do Castelo em Varsóvia



Figura 2.23 – Aspecto da Praça do Castelo após a reconstrução



Figura 2.24 – O Palácio Real de Varsóvia em 1945



Figura 2.25 – Palácio Real depois de reconstruído

Em outros casos, os decisores optaram por restaurar só as partes que restaram, mas devolvendo-lhes a dignidade arrancada pelas destruições bélicas. A Figura 2.26 mostra o Palácio de Saxon, em Varsóvia no ano de 1923, onde dois anos depois seria colocada uma homenagem ao soldado desconhecido. Curiosamente, depois da destruição dos Alemães em Novembro de 1944 foi o único fragmento que sobreviveu, (ver Figura 2.27). Como se vê na Figura 2.28, o que restou foi restaurado e a sua função não se alterou, continua a ser o monumento ao soldado desconhecido.



Figura 2.26 – Palácio Saxon de Varsóvia em 1923



Figura 2.27 – Palácio Saxon de Varsóvia depois da guerra



Figura 2.28 – Restos do Palácio de Saxon, em Varsóvia, depois de restaurado, onde se encontra o monumento ao soldado desconhecido

Também o Palácio russo de Petrodvorets, “verdadeira jóia da arte e da arquitectura russas, sofreu gravíssimos danos durante a última Grande Guerra, danos que pareciam irreparáveis, (ver Figura 2.29). Quando se iniciou o conflito, desenvolveram-se todos os esforços possíveis para evacuar as obras de arte e enterrar as esculturas. Mas nada conseguiu impedir que, entre Setembro de 1941 e Janeiro de 1944, as tropas alemãs se instalassem no parque e nos apartamentos imperiais, preparando-se para o longo cerco a Leninegrado. Nos dois parques foram derrubadas árvores centenárias, o palácio grande foi pilhado e incendiado, a grande cascata foi pelos ares e as esculturas que sobreviveram foram levadas para a Alemanha. Na realidade foi muito pouco o que restou. Uma minuciosa obra de restauro, começada pouco tempo depois da guerra, conseguiu restituir ao conjunto, pelo menos em parte, o seu aspecto primitivo [33].

Mas nem sempre a solução encontrada envolveu a reconstrução do monumento perdido. Em Berlim, na Alemanha a Igreja da Memória constitui uma combinação entre a ruína de um edifício do passado com construções modernas. A igreja foi construída em 1895 a mando de Guilherme II, em honra a seu avô, Guilherme I, para testemunhar a união entre o trono e a igreja da Prússia. Em 1943 foi destruída em consequência da guerra e em 1960 foi decidido preservar o que restou, a torre ocidental, tal como estava. A ruína foi integrada no ambiente da nova igreja, um edifício octogonal moderno com fachadas de vidro, flanqueado por uma torre, (ver Figura 2.30).



Figura 2.29 – Palácio de Petrodvorets

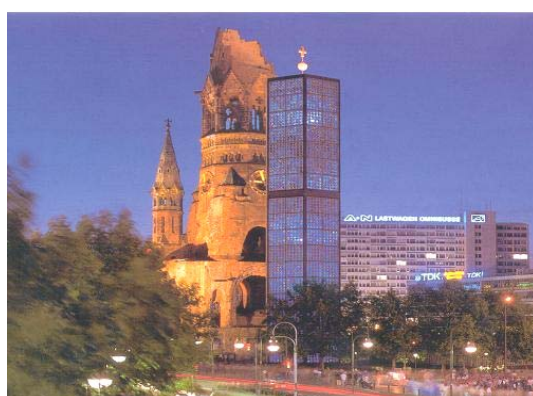


Figura 2.30 – Igreja da Memória em Berlim na Alemanha

Em 1945, a Organização das Nações Unidas (ONU), criou a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), com sede em Paris e com o objectivo de garantir universalmente a justiça, a lei e os direitos do homem, entre todas as Nações, promovendo a educação, a ciência e a cultura. Define-se o conceito de património arquitectónico e estabelecem-se Convenções e Recomendações de modo a promover a sua salvaguarda.

Uma dessas Convenções é a conhecida Convenção de Haia ou Convenção para a Protecção de Bens Culturais em caso de Conflito Armado, realizada em 1954. Este documento reconhece o efeito devastador das guerras e proclama a necessidade de estabelecer medidas em tempo de paz. Defende a execução de uma inventariação internacional dos bens culturais de maior importância e a protecção, além do monumento, também da zona urbana e da paisagem rural.

Três anos depois, em 1957, no I Congresso Internacional de Arquitectos e Técnicos de Monumentos Históricos, foi proposta a criação de organismos nos diversos países de modo a assegurar a protecção dos monumentos e foi defendida a criação de uma assembleia internacional de técnicos especializados na conservação de monumentos históricos.

Em 1964, do II Congresso de Arquitectos e Técnicos de Monumentos Históricos realizado em Veneza, resulta um documento ainda hoje reconhecido: a Carta de Veneza. Esta carta vem ampliar a noção de património arquitectónico e assinalar a importância da conservação de áreas e estruturas edificadas, quer urbanas, quer rurais. Os pontos mais importantes que refere são os seguintes:

- Ampliação do conceito de monumento, que além de criações arquitectónicas isoladas históricas, devem ser também os conjuntos urbanos e rurais com significado especial e obras modestas com valor cultural. O conceito de monumento histórico deve envolver também o espaço envolvente e o local onde este se encontra implantado;
- Quando for necessário, o restauro deve respeitar os materiais utilizados e todas as partes de diferentes épocas, que não devem ser adulteradas ou destruídas;
- Estudo acompanhado de investigação arqueológica e histórica do monumento, utilizando meios interdisciplinares avançados: levantamentos arqueológicos, sondagens estratigráficas, técnicas estáticas, procedimentos magnéticos, técnicas informáticas, fotogrametria e outros, que precedam os trabalhos de restauro;

- As intervenções de restauro devem abranger trabalhos que, em qualquer momento, o objecto sobre o qual se actuou se possa despojar da actuação e voltar ao momento anterior à sua realização, ou seja defende a necessidade de reversibilidade nas intervenções estruturais e construtivas;
- Refere a necessidade de uma manutenção periódica dos edifícios e uma atribuição funcional socialmente útil.

No entanto, desde a Carta de Amsterdão também chamada Carta Europeia do Património Arquitectónico, adoptada pelo Comité dos Ministros do Conselho da Europa, em 26 de Setembro de 1975, a todos estes conceitos e sobre todos eles se sobrepõe o da conservação integrada, aplicada a vários momentos do processo de detecção, salvaguarda e valorização do património arquitectónico. Consiste no trabalho conjunto dos técnicos de restauro baseado em estudos prévios de planeamento, de forma a encontrar a função apropriada a cada caso, mas com apoio dos meios jurídicos, administrativos, financeiros e técnicos. A noção de património arquitectónico não abrange somente os monumentos mas também cidades antigas e aldeias tradicionais.

Sucessivamente esta noção de património vai tendo também modificações ao longo dos anos, alargando-se nos dias de hoje a paisagens naturais com intervenção humana ou não, como centros históricos, bairros típicos, bairros sociais de propostas inovadoras e outros.

Destaca-se finalmente a Carta de Cracóvia, documento subscrito em Junho de 1991, por diversos países, incluindo os países de Leste da nova Europa. A carta sublinha a importância pelo respeito dos direitos humanos e das liberdades fundamentais como base para o desenvolvimento da criatividade cultural, e ainda a necessidade de cooperação ao nível da formação técnico-científica entre os Estados aderentes [61].

As cartas de restauro serviram para o arranjo das ideias dispersas dos protagonistas de obras de restauro e uniformizaram de uma forma geral o modo de intervir. Em cada País estabeleceram-se regras próprias e comissões especiais para dirigir esses trabalhos.

2.6. Portugal e as Obras de Restauro na Península Ibérica

“Os primeiros responsáveis de restauros em Portugal procuram mais reconstituir do que propriamente restaurar, aproximando-se bastante dos métodos de Viollet-le-Duc” [46]. De facto, no fim do século XIX e início do século XX o que interessava era restituir a “obra como *deveria ser*, mais do que como de facto *teria sido*” [46]. Inúmeras igrejas em Portugal são alvo de intervenções que lhe modificam o aspecto, normalmente ao gosto e de acordo com as pretensões dos seus mentores.

Em 1834 os bens da igreja são expropriados, os templos integrados no património nacional, e alguns conventos e mosteiros são vendidos como quintas a particulares. Os seus novos proprietários estavam mais interessados na produção agrícola das suas terras do que precisamente no edifício, que não passava de um simples abrigo ou nem sequer tinha utilidade, deixando-se ao abandono e passando até pela total destruição. Os monumentos que ficaram na posse do Estado tiveram melhor sorte, pois não foram destruídos, mas converteram-se em espaços com novas funções, nomeadamente quartéis, hospitais, universidades e outros serviços, o que levou à completa modificação do espaço interior e também, por vezes, a alterações profundas nas fachadas e volumetrias. Em 1881 é elaborada uma primeira lista que classifica os monumentos nacionais, tendo em atenção este facto desastroso para o nosso património. Com a proclamação da República em Outubro de 1910, esta lista é renovada.

Com o período do Estado Novo vive-se uma época de relativa importância no que respeita a obras de restauro. Salazar dando uma importância significativa a todos os símbolos da Pátria Portuguesa criou a Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais que, apesar de algumas polémicas, salvou alguns dos monumentos portugueses. As intervenções eram acompanhadas da publicação de Boletins trimestrais onde constava toda a informação acerca da história do edifício e dos trabalhos executados. A sua primeira intervenção foi na Igreja de Leça do Balio já em 1930.

Com a crescente necessidade dos diversos países pela preservação do património, Portugal não ficou atrás e conseqüentemente elaboraram-se orientações, critérios e definições acerca da forma prática de proceder a essa preservação, pelas quais se regem em caso de intervenções de restauro.

Em 1992, foi criado o Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico em substituição do Instituto Português do Património Cultural surgido na década de 80. É um serviço destinado a promover a “salvaguarda e a valorização de bens que, pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico ou paisagístico, integrem o património arquitectónico e arqueológico do País” [68].

Alguns exemplos seguidamente referidos resultam dos trabalhos da Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, relativamente à salvaguarda dos monumentos existentes em Portugal. Os restauros mais antigos eram, por vezes, acompanhados de destruições de elementos artísticos de épocas anteriores, desaparecimento de vestígios arqueológicos e mais frequentemente reconstituições completas dos monumentos originais. No entanto as ideias evoluíram e foram-se actualizando, acompanhadas de aprofundados estudos de arqueologia, história e arquitectura, num trabalho conjunto entre os especialistas. As intervenções de restauro são inúmeras, das quais se apresentam três exemplos.

2.6.1 “Domus Municipalis” de Bragança

A “Domus Municipalis” em Bragança é um símbolo da arquitectura românica civil em Portugal e na Península Ibérica. O monumento depois de deixar de exercer as funções para que foi concebido chegou ao início do século XX, já sem cobertura, abandonado e deixado à disposição das condições atmosféricas adversas, ou seja completamente mutilado, e desfigurado. José Cardoso Borges [7] refere que no último quartel do século XVII todas as janelas foram entaipadas com alvenaria, o espaço interior foi dividido em dois e foram abertas, nas fachadas Sul e Poente, três grandes janelas quadrangulares de modo a conferir luz ao espaço habitacional que ali surgira. Foram destruídas as cornijas, os arcos românicos e os modilhões interiores e exteriores, tendo sido utilizados para a construção das alvenarias como se tratassem de simples pedras, (ver Figura 2.31). Foi também acrescentada uma escadaria de acesso ao interior e rasgada uma nova porta, (ver Figura 2.32).

A Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, em 1932, recuperou todos os materiais possíveis restituindo-os no seu lugar primitivo e salvou o monumento do estado lastimoso em que se encontrava, eliminando todos os acrescentos e mutilações de que foi alvo, (ver Figura 2.33 e Figura 2.34).



Figura 2.31 – “Domus Municipalis” com os arcos tapados



Figura 2.32 – Vista da escada lateral de acesso



Figura 2.33 – Obras de restauro de 1932



Figura 2.34 – “Domus Municipalis” restaurada

2.6.2 Paço dos Duques de Bragança em Guimarães

O Paço dos Duques de Bragança é um edifício de incontestável beleza da cidade de Guimarães, e muito apreciado por todos os que o visitam. Foi alvo de uma reconstrução profunda por parte da Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, que se iniciou em 1932 e durou 25 anos. Construído por volta de 1420, a mando de D. Afonso, filho bastardo do rei D. João I, com o objectivo de o tornar num palácio imponente, grandioso e que fosse invejavelmente admirado. D. Afonso foi o primeiro duque de Bragança, senhor de quase metade do reino e possuidor de um grande património. Custeou a construção de inúmeros palácios, em vários locais das suas imensas propriedades, nomeadamente em Barcelos, Chaves e Guimarães.

O Paço Vimaranense pensa-se ter sido construído no local onde existia, sem certeza, um velho palácio ou castelo românico para residência, pertencente aos reis de Leão e onde haveria residido o pai de D. Afonso Henriques. No entanto, há muitas incertezas acerca de dados anteriores à sua construção, inclusive acerca do responsável pelo seu projecto, pormenores arquitectónicos, etc. Os únicos residentes de que se tem a certeza que habitaram

no palácio são o Duque de Bragança e sua esposa D. Constança, mas logo após as suas mortes conheceu o abandono e a degradação. Com alguma certeza, afirmam os diversos historiadores que a obra nunca foi acabada, pois com a morte de D. Afonso ninguém se interessou mais pela obra, nem mesmo a mulher D. Constança e seus filhos. A pedra foi sucessivamente levada para a construção de conventos, inclusive com autorização da coroa, de modo a ficarem somente as paredes exteriores. Foi também ordenado que tapassem as portas com pedra e cal. Entre 1807 e 1935 foi aproveitado o que restava do Paço para quartel militar mantendo-se nesse estado até ao início do século XX [17].

Em 1937 foi reconstruído e transformado em residência presidencial e museu com todas as comodidades modernas, mas não como se pensa que seria no tempo do Duque de Bragança, ou seja, com uma escadaria desde o pórtico da capela até ao pátio e um alpendre na fachada norte. Demoliram-se todos os acrescentos que o adaptaram a quartel, assim como as casas circundantes. Reconstruíram-se as fachadas, os pátios, as galerias, as chaminés, os telhados e a capela e recolocaram-se as janelas, (ver Figura 2.35).

“A obra em tais condições executada, foi por isso muito discutida quanto à autenticidade das soluções de reconstituição adoptadas, considerando-se excessivo o critério de preencher com novos traçados de hipotética fidelidade os vazios que a passagem do tempo e as degradações dos homens haviam deixado no corpo do palácio” [51].

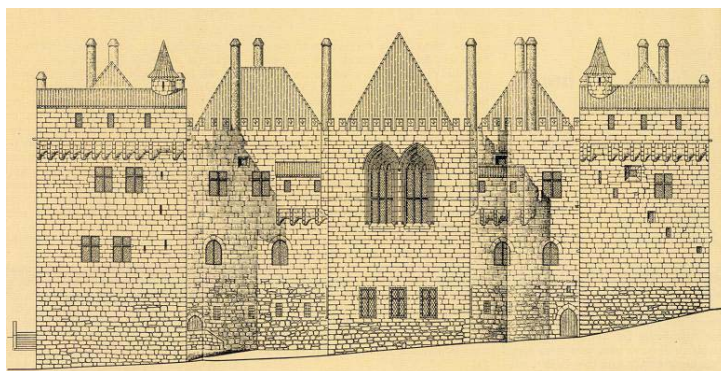


Figura 2.35 – Alçado posterior do Paço dos Duques em Guimarães [67]

2.6.3 Mosteiro de S. João de Tarouca

A construção do Mosteiro de Tarouca inicia-se em 1140, numa zona rural no meio de um vale muito arborizado e numa zona montanhosa, em obediência à regra beneditina que não permitia a sua implantação junto a cidades ou castelos. Pensa-se que seja o primeiro ou segundo mosteiro cisterciense em Portugal. Durante anos foi protegido pelos nossos reis, que reconheciam o trabalho dos monges na promoção espiritual destes povoados [26].

O mosteiro, por volta de 1560, encontrava-se em decadência prevendo-se até a sua extinção. No entanto, uns anos mais tarde, adquiriu nova vida religiosa e um melhoramento a nível económico. Em consequência, até ao século XVIII foi remodelada a fachada principal e o mosteiro ampliado várias vezes com a construção de diversas divisões interiores e da torre sineira.

Em 1834, com a extinção das ordens religiosas, o mosteiro é abandonado chegando a servir de pedreira para quem necessitasse de boa pedra, pelo que se encontra bastante destruído, (ver Figura 2.36).

A partir de 1937, foi iniciada uma série de intervenções, protagonizadas pela Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, que inicialmente se limitaram a uma intervenção de reposição estilística (reconstituição das capelas colaterais, desentapamento de alguns vãos, substituição do soalho por lajeado de granito, refechamento de juntas, substituição de rebocos com argamassa de cal hidráulica e areia, recuperação da cobertura, construção de muros de contenção, etc.). A partir de 1956, os serviços da DGEMN procedem a novas reparações: substituição do telhado na zona do transepto por uma laje em betão armado; recalçamento das fundações, valas de escoamento de águas, aplicação de novos rebocos, reparação dos azulejos da sacristia. Em 1977 procede-se à reconstrução da cobertura da Igreja através de um sistema de lajes aligeiradas com vigotas pré-esforçadas, drenagem do pavimento, reconstrução geral dos rebocos, recuperação de portas, janelas e vitrais, electrificação e iluminação do interior da Igreja. Em 1983, efectua-se a revisão dos telhados e consolidação de azulejos e de retábulos. Entre 1997 e 1999, o IPPAR procede à remontagem da torre sineira, à aquisição de terrenos e à drenagem exterior do lado Sul da Igreja. A partir de 1998, iniciam-se escavações arqueológicas na zona do claustro, assim como o restauro do recheio artístico, (ver Figura 2.37) [32].



Figura 2.36 – Um dos corpos do Mosteiro de São João de Tarouca paralelo ao da igreja, reduzido a trágica ruína [26]



Figura 2.37 – Fachada do Mosteiro de São João de Tarouca, da qual mantém hoje as proporções, a rosácea e os contrafortes [26]

2.6.4 Praça Velha em Torelló, Catalunha, Espanha

Para qualquer intervenção de restauro é necessário ter boa organização, ter conhecimentos modernos de técnicas e materiais e partilhar as experiências adquiridas, assim como ter alguma prática para que o restauro resulte bem. Normalmente são obras em que o trabalho previsto inicialmente não coincide com aquele que realmente se faz. Depois de solucionar um problema surgido pode aparecer outro e mais outro, o que faz de cada caso um exemplo particular muito complexo.

É de realçar o trabalho do Serviço do Património Arquitectónico Local (SPAL) do Departamento de Barcelona que publica os seus trabalhos e dá a conhecer as suas experiências e dificuldades [40]. O seu método de trabalho baseia-se na sua experiência de casos reais, afirmando que a solução não está nas cartas científicas ou normativas internacionais, mas sim num trabalho de pesquisa e reflexão exaustiva sobre as “necessidades objectivas do monumento e da sua envolvente humana”. As hipóteses de intervenção só são formuladas depois da análise intensa e profunda de uma equipa formada por vários especialistas em disciplinas diversas de modo a definir-se concretamente o trabalho de restauro.

Este método tem em atenção três blocos de extrema importância:

- O monumento é simultaneamente um documento, um exemplo de arquitectura e um objecto possuidor de um determinado significado.

- O restauro deve englobar a etapa do estudo e conhecimento profundo do monumento e de toda a sua envolvente, tanto física como social. Os meios técnicos a utilizar deverão ser os mais adequados à intervenção a efectuar e garantirem a função a que se destinam, dentro dos limites financeiros de que se dispõem. Depois desta etapa é fundamental a conservação dos trabalhos realizados.
- Os intervenientes no restauro devem ter carácter profissional e multidisciplinar para os estudos e trabalhos. O objectivo do restauro é garantir que o público aprecie e beneficie da conservação do património monumental restaurado. Aqui também a administração pública tem um papel fundamental, pois cria um conjunto de mecanismos para o bom governo dos seus interesses comuns.

A Praça de origem medieval, situada no centro histórico da Vila de Torelló, na Província de Catalunha em Espanha, foi alvo de um processo de intervenção, a pedido da autarquia local, com o objectivo de lhe devolver a função de convívio e intercâmbio entre os habitantes, que tinha perdido.

A Praça Velha, denominação que surgiu recentemente, surgiu da união de duas outras praças mais pequenas que existiram no século XI, a de Mercadal e a de Sarment. Há indícios marcantes que justificam esta divisão, nomeadamente a diferença de formas e da arquitectura dos edifícios. A praça possui, na parte de Mercatal, construções ilustres e senhoriais dos séculos XVI, XVII e XVIII, de maior qualidade arquitectónica, contrariamente ao outro sector, onde foram construídos edifícios sobre as antigas casas medievais, a partir do séculos XVIII e sobretudo durante os séculos XIX e XX. Sendo assim, estas edificações conferem-lhe um aspecto irregular mas com uma aparência típica de praça medieval.

Alguns destes edifícios possuem elementos de considerável interesse artístico e arquitectónico, como o caso das Casas Parrella, Puig e Orís, (ver Figura 2.39). A primeira possui uma galeria de arcos na fachada principal, onde se pensa que eram colocados os postos de venda do mercado que ali se realizou durante séculos. Este mercado originou uma rápida evolução urbanística, conferindo à praça uma importância especial.

Por volta dos anos 80, o mercado deixou de se realizar, perdendo este espaço supremacia perante outros mais recentes. Desapareceu toda a actividade pública deste lugar e a imagem da praça foi-se degradando. A praça começou por servir de parque de estacionamento, o que deteriorou muito todo o pavimento, e o emaranhado de fios e cabos

que povoaram indiscriminadamente as edificações, provocou a perda definitiva do seu carácter histórico urbano, (ver Figura 2.38).



Figura 2.38 – A praça Velha em Torelló, em Espanha, com a função de estacionamento [40]

A “Diputación de Barcelona” estudou a evolução urbanística da praça e das suas construções desde a sua origem até hoje, o que possibilitou saber a data de construção de muitas das construções, as reformas de que foram alvo e até a descoberta de restos das velhas construções. Em 1990-1991 iniciaram-se as obras de restauro que englobaram, numa primeira fase, a substituição de todas as infraestruturas degradadas e a colocação enterrada de todos os fios e cabos, de antenas, telefone, eléctricos, etc., de modo a recuperar a habitabilidade do bairro e a realçar o aspecto artístico das edificações, (ver Figura 2.40). Depois, numa segunda fase, foi colocado o novo pavimento distinguindo-se levemente os dois sectores que existiam originalmente. Eliminou-se a possibilidade de estacionamento, restringiu-se a circulação de veículos e instalou-se o mobiliário urbano.

Aproveitando as obras na praça, a Câmara iniciou uma campanha de restauro de fachadas o que conseguiu na casa Orís.

“A actuação baseou-se fundamentalmente no critério de recuperar um espaço do centro histórico da Vila para um uso mais social, devolvendo-lhe a função que tinha perdido” [40].



Figura 2.39 – Desenhos pormenorizados das fachadas das casas Parrella e Orís, em cima, e de outro edifício da praça em baixo [40]



Figura 2.40 – A casa Parrella uma das mais antigas e senhoriais da praça [40]

2.6.5 Igreja de Santa Maria do Castelo, Castelldefels, Espanha

A Igreja de Santa Maria do Castelo está inserida num conjunto arquitectónico de considerável valor histórico e artístico, constituído por um castelo e muralhas. A origem das primeiras construções remonta aos séculos III e I a.C.

Depois dos estudos elaborados pela “Diputación de Barcelona” que ficou encarregue do seu restauro, conseguiu-se delinear as várias transformações e acrescentos que sofreria o castelo ao longo de vários séculos, (ver Figura 2.41).

Em 1897, a igreja encontra-se num estado de abandono e é adquirida por um banqueiro chamado Manuel Girona que a manda reconstruir a Enric Villavechia. A sua intervenção foi respeitosa pela planta e pela forma volumétrica, conseguindo-se deste modo, diferenciar as diferentes fases da história deste recinto.

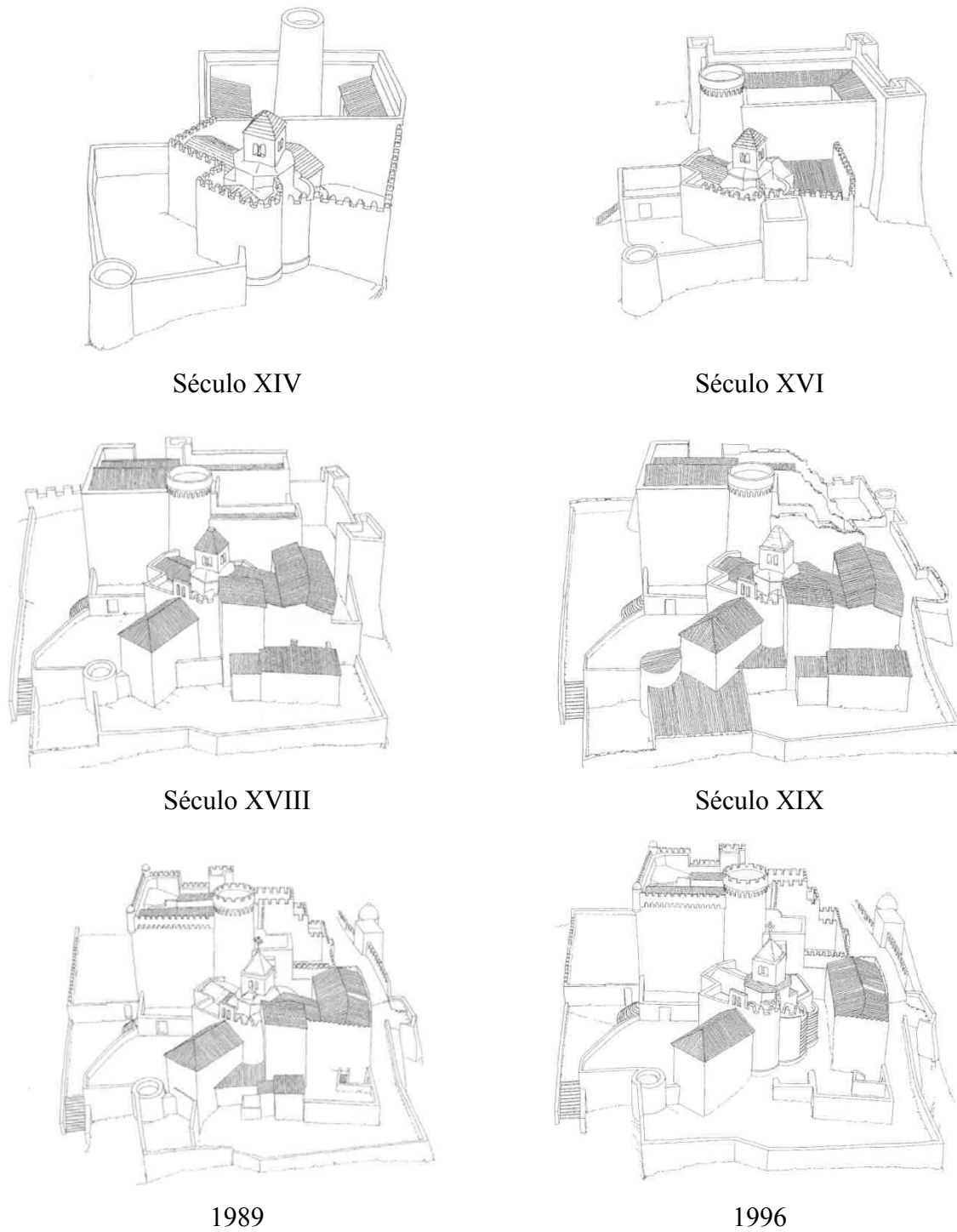


Figura 2.41 – Hipóteses de evolução arquitectónica do castelo elaboradas a partir de pesquisas históricas

Mais tarde o filho de Girona ordena a construção de uma nova igreja no centro urbano da Vila, passando a igreja do castelo a ser uma capela particular da família Girona.

Em 1939, com a guerra civil espanhola, o recinto foi maltratado, tendo sido roubadas peças dos altares e da sacristia, e servido de prisão militar e armazém. Em 1989, o recinto encontra-se num estado bastante danificado e a autarquia local comprou-o aos descendentes da família Girona com a finalidade de o adaptar funcionalmente a um novo uso, como actividades culturais, concertos, celebrações de casamentos civis, etc.. Além disso, o espaço arquitectónico deveria transmitir toda a sua longa vivência histórica como testemunho da vida de Castelldefels ao longo dos séculos.

Para satisfazer tais necessidades as intervenções que se realizaram englobaram a construção de novas instalações, implementação de isolamento acústico e iluminação adequadas, mas combinando harmoniosamente as partes históricas a preservar. Assim, os restos das escavações arqueológicas encontrados, depois de conservados e restaurados, foram cobertos com pavimentos de vidro de modo a ficarem visíveis, (ver Figura 2.42). A intervenção englobou, paralelamente, trabalhos de arqueologia e de investigação histórica, documental, artística e construtiva.

A igreja resultou finalmente num espaço agradável, funcional e de onde se pode desfrutar de uma paisagem magnífica através de uma escada metálica existente no seu interior, (ver Figura 2.43).



Figura 2.42 – Plataforma de vidro a cobrir os restos arqueológicos encontrados [40]



Figura 2.43 – Aspecto do castelo depois do restauro [40]

2.7. A Visão Actual

Nos nossos dias, restaurar constitui ainda uma acção com vários sentidos, que fundamentalmente depende do gosto pessoal e também, um pouco da “moda”. Tendências estas que provavelmente no futuro poderão vir a ser criticadas.

Como se disse inicialmente, o restauro é uma palavra com vários sentidos e mutável ao longo dos tempos, e que não ficará por aqui. O que para uns deverá ser deixado tal como era, para outros o progresso fala mais alto e deverão ser introduzidas todas as comodidades ao dispor, tal como para um edifício novo.

Embora tenham aparecido cartas e recomendações de modo a ser normalizado algo tão variado, poderão surgir rectificações, e o que hoje é recomendável de futuro poderá não o ser.

Ao longo destes últimos anos interveio-se nos edifícios por forma a dar-lhe outra oportunidade com utilizações diferentes e por vezes sem ser a mais adequada. O Estado deu o exemplo quando tomou posse de alguns deles, reutilizando-os como escolas, universidades, hospitais ou quartéis.

Outros foram escrupulosamente reconstruídos adquirindo funções turísticas como por exemplo a agradável Pousada de Óbidos e o magnífico Palácio de Seteais. Ambos combinam as exigências do conforto moderno com as linhas de construção antigas, recriando nos seus visitantes um ambiente com sabor histórico, mas bastante acolhedor.

No entanto há intervenções, por vezes algo polémicas, pois mistura-se o antigo com o que há de mais moderno e seguindo as tendências da moda, umas vezes de forma muito harmoniosa mas por outras, demasiado chocante. Pretende-se dar vida a um monumento que existiu numa determinada época, mas reconstruindo-o totalmente com materiais e linhas modernas com forma aproximada ao monumento desaparecido, tornando-o com novas funções e definitivamente num edifício moderno, “parecido” com o existente.

Em torno destes ideais, gostos e “modas” no modo como recuperar um edifício degradado, destruído ou até mesmo desaparecido, há também o problema das questões económicas, que são fundamentais para o “sucesso” de tal trabalho.

De facto, os trabalhos de restauro são operações de muita minúcia, de modo a conservar o mais possível o que pode ainda ser aproveitado, requerendo paciência, cuidado e trabalho, outros materiais e outras técnicas de construção, gastando por isso mais tempo e dinheiro, do que uma obra elaborada de raiz.

Embora já se note alguma diferença em relação ao passado, existem poucas empresas especializadas que assegurem de forma satisfatória os trabalhos de restauro. Apesar de ser uma área em acelerado crescimento, talvez não seja lucrativo para as empresas este tipo de investimento. Deparam-se-lhes alguns problemas, como a acessibilidade aos locais, zonas degradadas propícias para a delinquência e ainda a falta de mão-de-obra especializada.

Não é fácil encontrar artífices que se dediquem totalmente a este tipo de trabalho, muitas vezes manual, de empenho e de gosto pelo arranjo e pela aplicação de materiais e técnicas antigas, as quais transmitem às mãos e dão vida ao monumento.

Poderão os operários mais novos seguir os conselhos e observar as técnicas de execução dos mais velhos, que têm experiência prática de alguns anos, aprendendo os “segredos” que eles lhes possam ensinar?

O trabalho deste artífices e mestres de obra fazem parte de uma boa percentagem do sucesso de um trabalho de restauro, pois são eles que irão pôr em prática o que foi projectado. Este tipo de trabalho não é só responsabilidade de um interveniente, mas engloba uma série de trabalhos multidisciplinares, que contribuindo com os seus conhecimentos originam uma resposta mais eficaz a dar a cada caso. Poderá, eventualmente, haver contributos na área da química para descobrir as características dos materiais, das tintas, do tipo de degradação, contribuições dos historiadores, de arqueólogos, etc..

De qualquer modo, há ainda muito para fazer, quer se trate de restauros, de reconstruções ou reabilitações, o País está cheio de edifícios, monumentos ou espaços rurais e centros históricos aos quais é necessário dar uma nova oportunidade. Comove-nos ver edifícios magníficos, aglomerados requintados e humildes, ou monumentos imponentes, que guardam dentro deles histórias e recordações. Esses edifícios têm um passado para contar, tiveram em tempos a sua glória e agora por diversos factores encontram-se sem luminosidade, sem esplendor, enfim, sem vida. É necessário recuperar o nosso património, a nossa identidade cultural, tendo sempre presente que nada perdura, senão a mudança. Pois somos aquilo que fazemos consistentemente. Assim, a excelência não é um acto mas sim um hábito, e agir rapidamente e pensar lentamente, não faz com que o nosso gasto mais dispendioso seja o tempo.

3 – CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO DE BRAGANÇA

3.1. Introdução

A cidade de Bragança não é excepção de entre muitas em Portugal que necessitam de uma intervenção urgente para a recuperação dos seus edifícios. A idade de alguns deles e o estado de degradação em que se encontram, transmite-nos a sua já longa existência como cidade e até como povoamento.

A caracterização das diferentes cidades, não é independente da forma como se foram construindo as ruas, as praças, as casas e tudo aquilo que em conjunto dão um carácter especial à Cidade ou Vila. Por isso torna-se imprescindível para o conhecimento aprofundado do crescimento urbanístico de um aglomerado, a compreensão da sua história e a sua consequente evolução ao longo dos tempos.

O povoamento de Bragança, que remonta há alguns séculos atrás, está inteiramente relacionado com a sua posição geográfica, nomeadamente pela sua proximidade raiana. A constante preocupação em defender estas terras de potenciais invasores, constituiu a mais importante causa de desenvolvimento, pois eram concedidos sucessivos privilégios às populações, de modo a que os povos que aí permanecessem fossem fiéis à Pátria. A economia da região era baseada essencialmente na agricultura de subsistência, não se verificando por isso grandes riquezas. Apesar da tão afamada comercialização da seda, produzida em pequenas oficinas ou mesmo em casa dos artífices, as dificuldades de comunicação com o litoral, impediram, em parte, de se desenvolver economicamente, não dando azo a grandes luxos. Este facto acrescido pela falta de criatividade e mão-de-obra especializada, manifestou-se na arquitectura dos edifícios.

A cidade foi palco de guerras e estabelecimentos de paz, mudanças socioeconómicas e culturais, experiências e vivências de várias gerações, factos que condicionam a formação do espaço urbano ao longo dos tempos.

Passou por diferentes formas de viver e mudanças nos hábitos das populações, diferentes tendências de gosto, o que leva a que seja difícil encontrar edifícios intactos, assistindo-se até à substituição de materiais tradicionais em edifícios antigos por alumínio e acrescentos em betão, que penalizam a imagem histórica da cidade.

Há, no entanto, alterações que são benéficas no sentido de criar condições de melhor habitabilidade para os residentes, como conservar e até melhorar as infra-estruturas, nomeadamente redes de esgotos e abastecimento de água, sistemas de combate a incêndios, com implementação de marcos de água, tal como foi feito recentemente.

Olhando num breve relance a cidade que nos chega até hoje, observamos zonas mais ou menos distintas que delimitam o centro histórico em duas grandes zonas (UOPG I e UOPG II) tal como é definido pelo Gabinete Técnico Local de Bragança, (ver Figura 1 do Anexo I). A Zona UOPG I, a mais antiga, deixa perceber que a história fez questão de compor os edifícios notando-se aqui também três regiões distintas, (ver Figura 2 do Anexo I).

A presença dominadora do Castelo de Bragança, tem sido marcante na vida da cidade e constitui o seu mais importante símbolo. A muralha, delimita a primeira zona, composta de pequenas casas térreas, alternadas com outras de rés-do-chão e um andar, humildes e simples, com uma arquitectura muito pobre, que desenham entre si ruas estreitas e sinuosas, por vezes terminando em pequenas praças. Entre muros, existe ainda a Igreja de Santa Maria, a Domus Municipalis, exemplar único da Península Ibérica da Arquitectura Civil, e a imponente Torre de Menagem. Todo o conjunto de elementos, constitui o núcleo mais antigo da cidade denominada Zona 1 pelo Gabinete Técnico Local de Bragança.

Encerrado o núcleo primitivo, inicia-se a Zona 2, uma zona de casas geralmente com mais de um piso que inclui também algumas casas fidalgas, sobreviventes até aos dias de hoje com elementos arquitectónicos a destacar, formando ruas mais largas e menos sinuosas.

3.2. O Centro Histórico de Bragança e a sua Evolução

O início do povoamento da então Vila de Bragança é abordado em alguns manuscritos e obras existentes, mas constata-se rapidamente que a data exacta desse acontecimento é contraditória, bem como do nome atribuído a esse primeiro povoamento.

José Cardoso Borges e Francisco Manuel Alves, imortalizado como o Abade de Baçal, escreveram duas dessas obras fundamentais e ricas pela recolha de documentos e escritos antigos, que ajudam a compreender melhor a história da cidade. José Cardoso Borges, no século XVIII, descrevia assim desta forma detalhada e agradável a cidade transmontana:

“Na província de Trás-os-Montes, em Latitude de 41 graos e 32 minutos, no longitude de 12 graos 10 minutos, outo legoas da Cidade de Miranda, treze da Torre de Moncorvo, vinte e sete da Cidade de Braga, quatro a Norte da raya de Galiza e duas do Reyno de Leao, fronteyra a este ca Praça da puebla de sanabria da que dista cinco legoas, nas margens do rio Fervença assim chamado do crespo de suas ondas em vistoza espuma encontrada de alguns penhascos a sua corrente em espaçozza e alegre planície que forma a breve descida de suas eminências, está situada a muyto noble antiga e sempre leal Cidade de Bragança” [7].

Mendonça [38] no seu livro “As Cidades, Vilas e Aldeias de Portugal” refere-se ao Abade de Baçal nestes termos: “É difícil escrever ou tentar informar mais do que o que ele compendiou ao longo de meio século de caloroso amor pelas tradições da sua província.” O que se descreve de seguida é então baseado essencialmente nestas duas obras únicas e exemplares.

Ao recuarmos tão longe como até ao Paleolítico Final, encontramos alguns estudos, que confirmam o povoamento da região de Trás-os-Montes por comunidades semi-nómadas através de gravuras rupestres existentes na zona de Freixo-de-Espada-à-Cinta, (ver Figura 3.1 e Figura 3.2).



Figura 3.1 – Localização da arte paleolítica em Portugal, até 1993 [1]

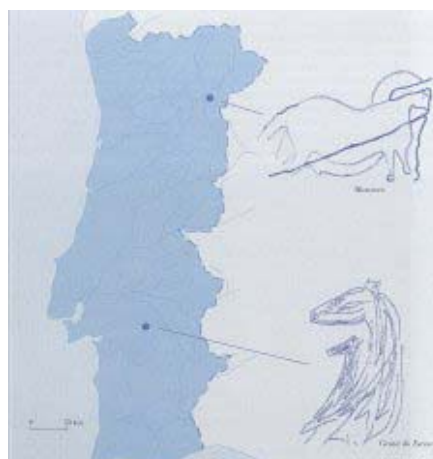


Figura 3.2 – Mapa de localização dos principais abrigos de arte pré-histórica em Portugal [1]

Do período Neolítico, os dólmens ou antas, monumentos megalíticos mais característicos e mais abundantes entre nós, ainda existentes em Zedas e Vilarinho da Castanheira, justificam a permanência de povoados já sedentários nesta região.

Pensa-se que Bragança concretamente, era já habitada no tempo dos romanos, talvez desde o século I a.C., havendo referências a esse respeito em alguns manuscritos. Crê-se que talvez tenha existido uma povoação importante, que os invasores godos transformariam em Britónia, junto ao rio Fervença, primeiro com o nome de Celiobriga e mais tarde denominada de Juliobriga, cidade de Júlio, por ordem do imperador Augusto, em honra a seu genial tio, como refere José Cardoso Borges.

Um fragmento de 569 d.C., refere-se a um povoado toponímio de Bragança, “Vergancia” relativamente a igrejas ou freguesias pertencentes a essa diocese. Num outro documento datado do ano 666 d.C., refere-se a “Bregancia” na divisão de dioceses de Espanha imposta pelo rei godo Wamba [47].

Pensa-se com alguma certeza, que as origens de Bragança como região datem do século X e XI, agora “as suas origens como povoação são mais duvidosas” [30].

O Abade de Baçal, já referido anteriormente, na sua vastíssima obra, é contra as ideias de que Bragança não existia ainda no tempo de D. Afonso Henriques, como alguns opinam. Alega que D. Sancho I trocou o Mosteiro de Castro de Avelãs, na altura sede de um cenóbio beneditino que dominava uma área apreciável do actual distrito de Bragança, por uma Quinta situada no monte próximo, chamada de Quinta de Benquerença em 4 de Maio de 1187. Alguns autores atribuem a esta aquisição a origem do povoamento da Vila de Bragança, portanto datada somente da altura do nosso segundo rei. Mas o Abade de Baçal, baseado em documentos por ele reunidos, opina que a aquisição da Quinta de Benquerença, foi um aumento da povoação já existente e “era realmente uma quinta na verdadeira acepção da palavra, ou propriedade contígua a Bragança, pertencente aos frades e como o seu território faria falta para dar mais âmbito à cidade, el-rei tratou de a obter” [3].

Proclamada a independência de Portugal em 1139 e com o Tratado de Zamora de 1143, o território de Trás-os-Montes é definitivamente incluído no reino de Portugal e dá-se início a um processo de povoamento de vilas, através da concessão de forais a aglomerados [5].

Neste sentido D. Sancho, com o objectivo de fixar as populações nesta zona do norte de Portugal, apressou a recuperação de casas e a fixação de habitantes, concedendo-lhe foral

em 1187, contemplando os habitantes com deveres e privilégios estimulantes para quem aqui desejasse fazer vida. Datarão provavelmente desta época a construção das primeiras muralhas, restauradas posteriormente no tempo de D. João I, e a atribuição definitiva do nome de Bragança à Vila, que se mantém até hoje.

No século XIII existiam já quatro freguesias na Vila: S^{ta} Maria, S. Tiago, S. João e S. Vicente. Dentro das muralhas havia as freguesias de S^{ta} Maria e a de S. Tiago, tendo esta última desaparecido. As freguesias de S. João e S. Vicente ficavam já fora das muralhas significando isto que as populações se estendiam extra-muros. “A formação de novas paróquias é um índice de crescimento urbano, se bem que não haja, necessariamente, uma relação directa entre ambos os fenómenos. De facto, se em princípio o alargamento do povoado pressupunha a criação de paróquias novas, convém não generalizar em excesso. Situações de privilégio de antigas paróquias, questões de tradição, rivalidades locais, por exemplo, impediam a amiúde, que tal renovação fosse feita” [43].

A primeira carta de feira anual foi concedida a Bragança, em 5 de Março de 1272, pelo Rei D. Afonso III, que foi revalidada no ano de 1383 pelo Rei D. Fernando e posteriormente por D. João I em 1392 [44].

“Enquanto reinava a paz nas províncias nortenhas, a feira ocorria dentro da vila de Bragança, mas devido às guerras com Castela a feira passou a fazer-se no arrabalde da vila, ocasionando com isso a saída de muitos moradores que iam viver perto do local onde ela se fazia, deixando perder as casas que tinham em Bragança [44].

Em 1455, D. Afonso V, a pedido de D. Afonso Duque de Bragança, concedeu à vila feira franca anual de dezasseis dias, com a regalia de redução de metade da sisa e muitos outros privilégios, tão ambicionados por outras vilas. Em 1464 recebe, a pedido de D. Fernando, 2º Duque de Bragança, foral de cidade atribuído pelo Rei D. Afonso V.

A população, a partir daqui, cresce bastante durante os séculos seguintes, de modo a justificar-se a construção do segundo circuito de muralhas, por volta do século XV. Como a situação era de paz em 1499, a população aproveita para erguer as suas construções em cima da muralha, utilizando-as como paredes exteriores.

A mais antiga descrição gráfica da Vila de Bragança, são os desenhos de Duarte D’Armas, onde se pode demonstrar que parte da população vive fora das muralhas, (ver Figura 3.3). Este registo surge da preocupação do rei D. Manuel em unificar o reino, que ordena ao seu escudeiro Duarte de Armas, que registe as fortalezas que assinalam a soberania

portuguesa junto da raia de Castela. O trabalho de pesquisa decorreu entre 1509 e 1510. Já D. João II, por morte do Duque de Bragança que dominava boa parte do território fronteiriço não deixa de se mostrar aos seus súbditos e aí se dirigiu pessoalmente pois era preciso ter mão nas povoações fronteiriças.

Em 1640 com a guerra da Restauração foram construídas novas defesas. De ambas linhas defensivas restam muito poucos vestígios. Na carta da Figura 3 do Anexo I, pode-se apreciar a ocupação da cidade no ano de 1801 e a grandiosidade do Forte S. João de Deus, construído em consequência das guerras que se seguiram à aclamação de D. João IV como Rei de Portugal, com o objectivo de reforçar o sistema defensivo da cidade.

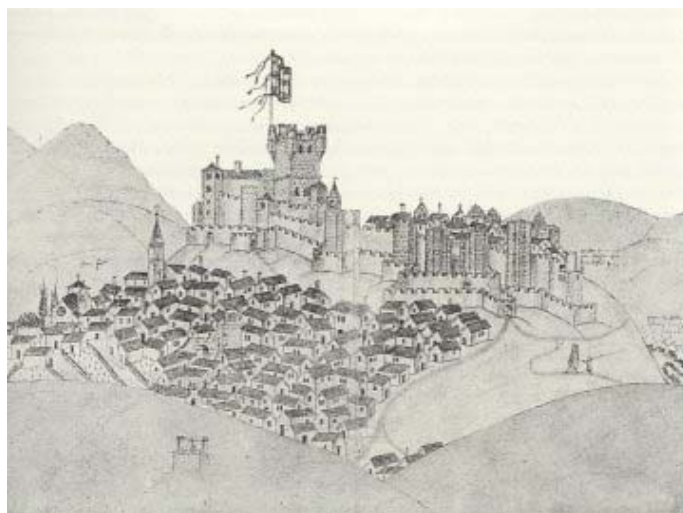


Figura 3.3 – Panorâmica da cidade de Bragança, vista do Oeste [15]

Contribuíram, de certa forma, para o crescente desenvolvimento, os judeus, expulsos pelos reis católicos de Espanha, e que vieram instalar-se em Bragança provocando, em parte o aumento demográfico, o crescimento do aglomerado bem como o desenvolvimento do comércio e indústria, sobretudo sericícola.

Segundo o Abade de Baçal, que lhes dedica um volume da sua obra, os judeus seriam cerca de três mil e a sua especialidade eram os curtumes. Devido à necessidade de uma corrente de água próxima instalaram-se perto do rio Fervença, formando um bairro de casas humildes muito semelhantes ao aglomerado existente na Cidadela.

A par desta industrialização desenvolveram-se também a fabricação de calçado, a criação de tenarias e a transformação da seda. Esta última, foi a grande impulsionadora da

efervescência económica daquela época, pois os produtos resultantes eram exportados e vendidos em todo o reino com grande fama.

“As condições naturais da região que favoreciam o desenvolvimento das amoreiras e a criação do bicho da seda fizeram da cidade um importante centro produtor. No cimo da rua dos Oleiros, junto à muralha existia a fábrica da seda e o seu quintal. Em 1722, as casas da fábrica estavam devolutas e muito arruinadas, contudo no início do século XIX ainda existiam e sofreram obras de reparação” [47].

A toponímia que a cidade nos indica, rua dos Prateiros, dos Sineiros, dos Oleiros, da Alfândega, Ponte das Tenarias, das Ferrarias, etc., em conjunto com os documentos existentes indicam também o desenvolvimento do mercado regional e do comércio. “Na realidade os nomes das ruas medievais tendiam a representar as actividades que nelas se praticavam. Tal associação entre o nome da rua e a actividade que nela era exercida, reflecte exemplarmente a tendência medieval de ordenar os vários mestres em ruas determinadas. Sobretudo nos séculos XIV e XV, nos principais centros urbanos, a especialização comercial associada ao arruamento era uma realidade muito frequente. Agrupando-se os profissionais, estes sentiam-se mais seguros contra eventuais abusos, vigiavam-se mutuamente e facilitavam a procura por parte dos clientes. Pelo lado do poder, tal arruamento também era útil, já que facilitava a acção dos fiscais” [43].

Este desenvolvimento verificado durante os séculos XVI, XVII e XVIII, é visível na construção e remodelação de igrejas, conventos e casas brasonadas [47]. A Cidadela perde supremacia em benefício do desenvolvimento verificado no seu exterior. Além de ser mais difícil cobrar os impostos extra-muros, com o crescimento das pequenas oficinas e comércio verifica-se aqui o aumento do poder económico em detrimento da Cidadela, onde ocorre o despovoamento.

Daqui surge talvez a justificação para a grande diferença do estilo de habitação da Cidadela, mais humilde e de ascendência medieval, e extra-muros, mais nobre e ampla. A zona extra-muros quis mostrar a sua supremacia, parecendo que a muralha divide dois mundos distintos.

Bragança, neste período, consolidou a sua posição dominante na região do ponto de vista administrativo, militar e religioso constituindo o maior aglomerado de Trás-os-Montes.

Em 1764, dá-se a transferência da sede do bispado de Miranda do Douro para Bragança, demonstrando a importância regional que a cidade adquiriu.

Mas se nestes séculos a cidade se desenvolveu significativamente, os séculos XVIII e XIX trouxeram a produção industrial que se instalou em Guimarães e no Porto. Este desenvolvimento prejudicou as pequenas oficinas de Bragança, que pararam o seu desenvolvimento, e o crescimento urbanístico, verificando-se somente remodelações e substituição da parte arquitectónica envelhecida, especialmente nas artérias mais dinâmicas da época, nomeadamente a Rua Direita, a Rua de Trás e Praça da Sé [30].

A par com esta “crise”, a instalação do caminho de ferro em 1906, convidou as populações à emigração e imigração, prejudicando ainda mais o crescimento demográfico da cidade [30]. Também o comboio não conseguiu completar um século de vida pois foi abolido no final do século XX.

A partir de 1974, o regresso das populações de África, e, recentemente, a instalação de instituições de Ensino Superior, provocam o avivar da lenta evolução da cidade.

Se em determinada época da História, a localização geográfica da cidade foi benéfica para o seu desenvolvimento devido à preocupação do reino em proteger terras raianas, tal facto sempre constituiu e ainda constitui um entrave ao desenvolvimento esperado e merecedor de uma cidade distanciada do litoral como Bragança.

3.3. A Cidadela e as Construções Monumentais

Inserido no interior das muralhas, o núcleo urbano aí existente é habitualmente denominado de Cidadela, (ver Figura 3.4).

A Cidadela é atravessada por uma rua que liga as duas portas opostas existentes, de acesso ao exterior. “O número de portas de uma povoação estava em proporção directa com a sua importância e dimensões, bem como com a sua estrutura, pois elas permitiam o movimento de pessoas e mercadorias” [43]. Para além de um carácter de comunicação, a porta tinha ainda uma função fiscal, pois aí se cobravam os impostos das mercadorias que entravam. À porta do Sol, (ver Figura 3.7), voltada a nascente, opõe-se a “Porta da Vila”. Esta última é reforçada com uma outra de volta redonda, para interior a cerca de 15 metros, ladeada por dois torrões, chamada de Porta de Santo António, pois possui um nicho onde existiu anteriormente a imagem do Santo. O objectivo da construção desta porta, seria o de

dificultar a entrada na Cidadela pela Porta da Vila, esta de forma ogival e situada na barbacã. Os potenciais invasores, tinham assim que descrever uma curva para a esquerda, impedindo-os de entrar de rompante, sendo obrigados a progredir mais lentamente no terreno, (ver Figura 3.5).

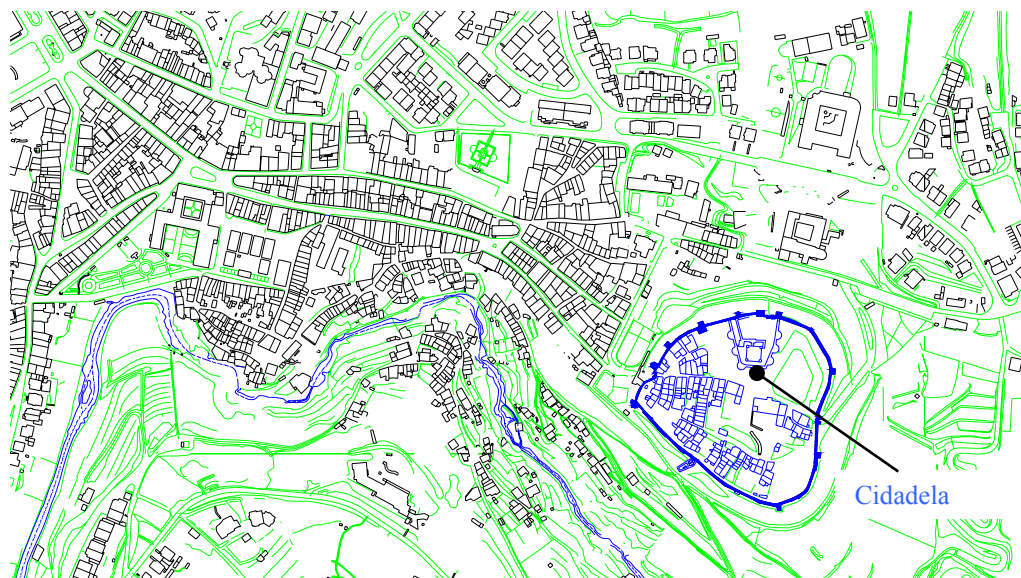


Figura 3.4 – Localização da Cidadela

Mais ou menos perpendicularmente à via que une as portas de acesso para o interior, surgem outras ruas mais estreitas, (ver Figura 3.6), e que acompanham as curvas de nível do terreno, possuindo de ambos os lados habitações mais ou menos uniformes e que por vezes acabam em pequenas praças ou largos. “Há nesta cidade quatro praças, dentro dos muros do Castelo. Numa, chamada de Santiago, está o Pelourinho que tem por remate as armas da cidade...” [7].

A arquitectura das habitações, no interior das muralhas é algo “pobre”, comparando com as casas habitacionais fora da Cidadela, já para não falar das casas brasonadas, como a Casa do Arco e o Solar dos Pimentéis entre outros.

As habitações demonstram a sua ascendência medieval embora tenham sofrido ao longo dos séculos restauros e adaptações sucessivas, conforme os gostos, os tempos e as oportunidades surgidas. No entanto, pelo reduzido número de pisos, conclui-se que os acrescentos não foram necessários devido a não ter existido crise de habitação no interior da

Cidadela. Pelo contrário, como já foi referido, a Cidadela foi alvo de abandono por parte das populações.

As construções da Vila são portanto nitidamente de cariz popular persistindo a construção de pouco desafogo económico e seguindo modelos sem decoração exuberante, contrariamente à zona central nova extra-muros, nobre e burguesa, “como que rejeitando o velho, não se lhe mistura nem modela” [30].



Figura 3.5 – As duas portas, a da “Vila” ao fundo e a de Santo António



Figura 3.6 – Uma das ruas estreitas da Cidadela

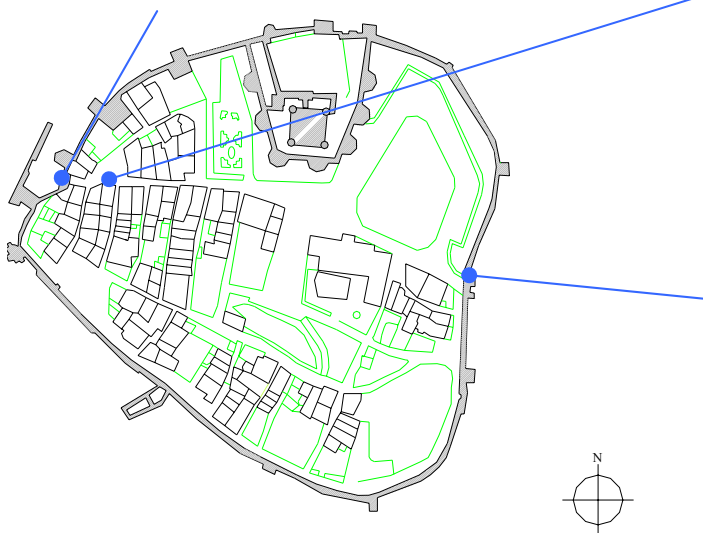


Figura 3.7 – Porta do Sol

Neste espaço destacam-se três edifícios marcantes, a Torre de Menagem, a “Domus Municipalis” e a Igreja de Santa Maria.

A Torre de Menagem, (ver Figura 3.8), é um elemento preponderante, possui riquíssimos elementos arquitecturais, o que a torna distinta e formosa pela sua elegância. “Alta, esbelta, nobre, bem desenhada e bem fabricada, tem o que deve ter uma torre gótica modelar – ameias com seteiras cruciformes, terraço de tijoleira, arestas reforçadas, atalais, janelas ogivais, ponte levadiça, masmorra, cisterna, salas abobadadas, escada interior espectacular e excelentes proporções. Utilizada como museu militar desde 1936 (então só num dos andares) a torre constitui uma magnífica lição de História e de Arte, felizmente bem conservada viva” [27].

A sua construção foi realizada entre 1409 e 1449 segundo Borges. Com base quadrangular de 17 metros de lado e 34 metros de altura é construída em xisto e granito, e possui janelas góticas que olham para o Sul e Oriente, caracterizando bem e assinalando o período da arquitectura ogival ou gótica que entre nós teve o seu apogeu no século XIV e XV.

O interior do castelo sofreu inúmeras modificações ao longo dos séculos devido principalmente às destruições sofridas pelas guerras e crises dinásticas. As desavenças político-familiares, ainda no reinado de D. Sancho I, com o rei de Leão, levaram a que os leoneses cercassem Bragança e causassem avultados danos à Cidadela. Meio século mais tarde, a cidade era também atingida devido à guerra entre Henrique I de Castela e D. Fernando. “Em 1762, a invasão espanhola de Trás-os-Montes, atingia Bragança – assalto, ocupação, destruição de torres e de casas agarradas às muralhas, e outra invasão poucas décadas depois, a napoleónica – outro desenrolar de barbaridades e destruições” [27].

Em 1880 parte das muralhas foram utilizadas na construção do quartel de Infantaria 10, que mais tarde seria totalmente destruído, tomando aquela zona novamente o aspecto primitivo.

Até meados do século XVIII, a Igreja de Santa Maria, (ver Figura 3.9), era lugar de devoção especial e de festas religiosas. Originalmente de traça românica, mas com os acrescentos e remodelações que sofreu, não há sinal desse estilo. É uma igreja de três naves modeladas, sem transepto, com cobertura de madeira em todo o espaço, excepto na capela-mor.



Figura 3.8 – A Torre de Menagem



Figura 3.9 – Portal da Igreja de Santa Maria

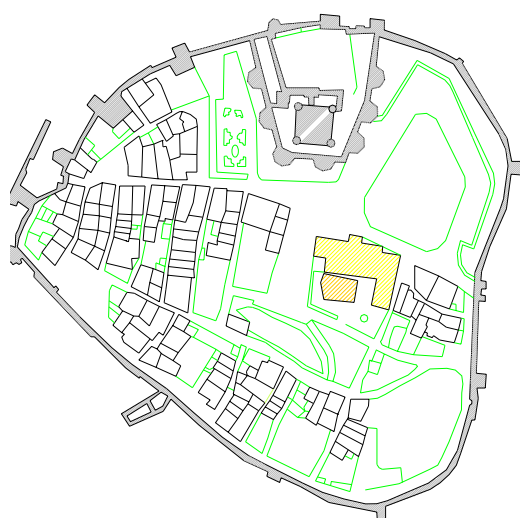


Figura 3.10 – A “Domus Municipalis”

A igreja possui um portal de feição barroca, ladeado por quatro nichos do mesmo tipo. Em colunas, ornadas com folhas de videira e cachos de uvas, apoia-se o entablamento. Um arco pleno liga os extremos do entablamento pousado nestas colunas superiores. Alguns brigantinos mais antigos, chamam-lhe Igreja Nossa Senhora de Sardão e provavelmente será mais antiga que o castelo, devido a uma lenda que se conta a seu respeito, mas “com os restauros que já sofreu é impossível de datar com exactidão” [30].

A Domus Municipalis, (ver Figura 3.10), monumento único na Península Ibérica de Arquitectura Civil Romântica, dos fins do Séc. XIII, (há variações de opinião entre XII e XIV) centro de decisões municipais, é hoje o ex-libris da cidade.

Esta notável construção de granito existente na Cidadela da vila, contígua à parte Sul da Igreja de Santa Maria, é também denominada de “Antiga Casa da Câmara”. Teve denominações de “cisterna” e “Casa das Águas”, conforme documentos do Abade de Baçal.

As opiniões acerca da função exacta deste edifício variam. Para uns trata-se de um simples depósito de água, indispensável para a sobrevivência dos habitantes e para outros um local destinado a reuniões dos homens bons tornando-o num sítio onde se decidia o futuro de toda a comunidade.

Tem a forma de um pentágono irregular e é constituída por dois corpos distintos: um subterrâneo, composto por uma cisterna com abóbada de berço reforçada por dois arcos, (ver Figura 3.11 e Figura 3.12), e destinada a proteger a água nativa, e outro aéreo muito fenestrado, formando uma espécie de galeria.

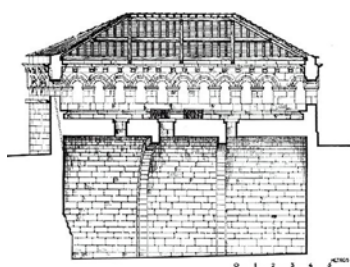


Figura 3.11 – Corte longitudinal em que se mostra a proporção da cisterna [67]

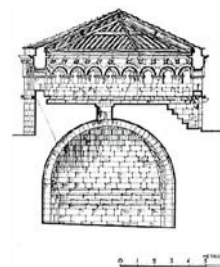


Figura 3.12 – Corte transversal em que se mostra a forma da armação e a abóbada de berço da cisterna [67]

O pavimento interior, formado por lajes de granito, assenta directamente sobre a abóbada da cisterna e tem uma altura acima do solo de 1.56 metros. Ao longo das paredes corre uma bancada de cantaria que, originalmente, serviria para as mulheres pousarem os cântaros enquanto aguardavam a vez, ou então, para os edis se sentarem a resolver os assuntos municipais. Praticamente sem ornamentação, a construção apresenta apenas no alto uma fila de modilhões, semelhantes aos da parte exterior e um antigo brasão português de D. Sancho I. Acreditou-se por este facto que a construção do monumento dataria do século XII. Mas José Cardoso Borges desmentiu esta suposição escrevendo “... e faço uma advertência para o tempo futuro e é que na sala de audiência está um escudete com quinas, sem orla de castelos, porque este se abriu há menos de quarenta anos, na ocasião em que se rasgaram três janelas”.

Possui janelas com arcos de volta inteira, nas cinco fachadas, simples e desordenadas e também uma cornija que corre sobre estas sustentada por modilhões. A cornija permite aproveitar as águas pluviais que nela afluem e para conduzidas engenhosamente para a cisterna.

A construção sofreria diversas adulterações ao longo dos séculos. No século XVI, foi posto “um balcão com escadaria lateral, três varandas gradeadas (hoje duas delas no alçado norte do Museu Abade de Baçal) e respectivas portas, o interior dividido e as janelas fechadas” [67]. No início do século o castelo e a Domus foram restaurados, pela Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais restituindo-lhe tanto quanto possível o aspecto original. No castelo primeiro a parte norte, poente e sul e, mais tarde, a parte nascente, quando se demoliu o quartel existente, restabelecendo as ameias perdidas.

A filosofia empregue neste restauro, assim como também no Museu Abade de Baçal e no antigo Solar Sá Vargas, foi baseado em teorias que restituem tanto quanto possível o aspecto original, baseando-se em documentos e desenhos antigos, eliminando totalmente do edifício parte da sua história. No caso da Domus, parece ser um assunto discutível, pois retirou-se toda a informação que ela nos poderia dar, (ver Secção 2.6.1.).

Aos pés da Cidadela existem dois pequenos jardins, um mandado implantar em 1846, pelo Coronel António Silvestre de Sousa chamado o Jardim do Batalhão de Caçadores Número 3 e à direita está um jardim com olhar sobre as margens do Fervença onde se encontra a estátua, em bronze, do 2º Duque de Bragança, D. Fernando, já fora das muralhas e junto à porta da Vila, (ver Figura 3.15).

Outros elementos de interesse podem ser destacados, nomeadamente o Pelourinho que inicialmente deveria estar junto à Domus, mas que em 1860 foi mudado para a Praça de S.Tiago, seu lugar actual. Pensa-se que nessa mudança teria sido encastrado no lombo da “Porca da Vila”, testemunho da presença de habitantes pré-históricos na região, (ver Figura 3.13).

A Torre da Princesa possuidora de uma encantadora lenda, conta-se que foi prisão de uma linda princesa moura para impedir e castigar seus amores com um cristão, (ver Figura 3.14).



Figura 3.13 – “Porca da Vila”



Figura 3.14 – Torre da Princesa



Figura 3.15 – Estátua do 2º Duque de Bragança



3.4. A Construção Habitacional

“A casa é sempre o produto de uma grande multiplicidade de elementos inter-relacionados, reflectindo condições naturais e históricas, técnicas, estrutura económica e social, profissões, conceito de família, gostos, mentalidade e até certos sentimentos, em especial sentimentos de grupo, das pessoas que as constroem e habitam” [42].

Em qualquer cidade, procurar a definição do tipo de casa, que sofre, por vezes, a sobreposição de elementos de cunho pessoal ou de moda, não é fácil de conseguir. Os

edifícios apresentam-se de variadas formas e categorias, facto que dificulta a definição de uma linha única de classificação por tipos.

No caso da cidade de Bragança e relativamente às habitações localizadas dentro do circuito muralhado, descobrem-se muitas semelhanças entre as mesmas. Em comum as habitações têm a simplicidade e humildade, denotando que Bragança esteve um pouco à margem dos circuitos artísticos dominantes em cada época.

Na Cidadela predominam as casas de um piso único e dois pisos, com fachadas planas, de construção de natureza pobre, que correspondem a populações com poucos recursos económicos.

São frequentes as casas térreas, com um soalho interior que divide parcialmente a habitação em dois, aproveitando o desnível da cobertura. Em poucos casos, existe nas traseiras um pequeno quintal, limitado por um muro ou outro tipo de vedação.

Os primeiros habitantes destas casas não tinham quaisquer tipo de recursos económicos, a não ser aquele proveniente do seu trabalho. As casas, além das suas funções habitacionais, continham, muitas vezes, no seu interior um forno ou animais, que garantiam condições de subsistência [47]. A disposição interior das habitações, nomeadamente a existência de um “baixo”, deixa prever que este espaço fosse utilizado como loja de animais de trabalho ou de criação, como o porco, tão importante para a economia doméstica desta região.

As habitações existentes na Cidadela da cidade, de um modo geral, encontram-se com deficientes condições de habitabilidade. Os seus habitantes são na sua maioria idosos e muitos edifícios estão abandonados. As instalações sanitárias são inexistentes ou são de pequena dimensão, normalmente sem banheira ou chuveiro, construídas no interior das habitações que possuíam alguma folga de espaço habitacional, à medida das necessidades dos moradores e das possibilidades económicas. A iluminação é deficiente, por vezes limitando-se à que vem da porta da entrada, manifestando ainda as origens medievais das habitações. Quanto ao “baixo”, atribuíram-se-lhe novas funções, somando mais um quarto ou sala, ao espaço habitacional.

Habituais também na Cidadela são as casas de dois andares (casas de sobrado), com um pouco mais de área habitacional que as casas com um andar único. A cozinha tem o seu lugar habitualmente no piso superior. Devido ao clima particularmente rígido nesta região (“nove meses de Inverno e três de Inferno” – como se diz popularmente) e também para a

cura do fumeiro, a presença da lareira inserida na cozinha é inevitável. Esta é geralmente construída a alguns centímetros do pavimento em soalho de madeira, sobre um “estrado” feito de cacos de telha amassados com barro ou cal, de modo a ficar isolada [47].

Pormenor particularmente interessante é que, apesar da generalização deste tipo de lareira, não existem praticamente chaminés. A cozinha não é “forrada”, servindo a própria estrutura de madeira e telhas de tecto. Em alguns casos eram levantadas duas ou três telhas da cobertura para facilitar a evacuação dos fumos. Por vezes, os outros compartimentos do segundo andar também não têm qualquer revestimento, mas, em outros casos, verificou-se a presença de um forro, normalmente em aglomerado de madeira. Este forro leve e de fácil colocação, é susceptível a deformações com a presença de humidade e encontra-se amiúde em mau estado.

Os materiais utilizados na construção das paredes exteriores destas casas são fundamentalmente a pedra e o barro. A alvenaria era realizada pelo sucessivo encaixe das pedras de diferentes dimensões umas nas outras, sendo as pedras maiores e mais lisas assentes no paramento exterior. Para preenchimento dos vazios utilizavam-se pedras mais pequenas e essencialmente barro. É uma técnica semelhante à utilizada para a construção dos muros de pedra tão característicos da região de Trás-os-Montes, com excepção do emprego do barro, designada por alvenaria “insossa” ou de junta seca, (ver Figura 3.16). “É uma técnica de construção que dispensa o uso de argamassa na ligação das pedras entre si, tendo-se desenvolvido principalmente nas zonas onde a cal era escassa. Para obviar à menor coesão da parede, conseqüente da falta de argamassa de assentamento, esta técnica requer uma boa execução no travamento das pedras entre si através do encaixe cuidado das pedras e da utilização de escassilhos. Os escassilhos são os detritos das pedras utilizadas na construção ou mesmo tijolos ou telhas, e que se utilizam para reforçar o travamento das pedras entre si ou para regularizar uma parede” [56].

Existem edifícios, na zona junto ao rio, em que não se utiliza qualquer material de preenchimento, constituindo alvenarias de junta seca. No entanto, pelos casos que foi possível observar, os escassilhos eram usados com barro como preenchimento de juntas. Na Figura 3.17 pode-se ver a utilização de restos de telha misturados com argamassa de cal, como regularização das paredes pelo interior.

As pedras mais utilizadas são o granito e o xisto. O primeiro, usado em paredes de casas nobres ou burguesas com abundância e em paredes de casas mais modestas em padieiras

de portas ou janelas. O xisto é uma pedra abundante na região, sendo por isso utilizada com mais frequência. No entanto, esta pedra é mais difícil de trabalhar e possui menor resistência que o granito, (ver Figura 3.18).



Figura 3.16 – Exemplos da constituição das paredes de alvenaria



Figura 3.17 – Exemplo do sistema utilizado para regularização da parede

Origem	Tipo	Densidade	Resistência (MPa)	Trabalhabilidade	Aderência argamassa
Ígnea	granito	2,5 a 3,0	150 a 270	variável	muito boa
Metamórfica	xisto	2,5 a 3,0	80 a 130	má	má

Figura 3.18 – Classificação do xisto e granito [56]

A tipologia destas paredes é semelhante à da própria muralha do Castelo e que, como já referido, foi aproveitada como parede exterior traseira das habitações encostadas aos muros.

As paredes eram depois rebocadas com argamassa de cal, resultando fachadas lisas de cor branca, não se fazendo notar os diferentes pisos caso existissem. As aberturas para janelas e portas eram suportadas por lintéis que podiam ser vigas de madeira ou de cantaria de pedra. Para as aduelas era usada a pedra ou mesmo a própria alvenaria da parede. As vigas de madeira que suportam o soalho interior apoiam directamente na alvenaria assim como o vigeamento que suporta a cobertura.

Uma outra técnica usada na construção de paredes, principalmente interiores, era o tabique não fasquiado, (ver Figura 3.19). Consistia na construção de um esqueleto com barrotes de madeira, de tal maneira associados que permitiam formar uma estrutura. Os espaços vazios seriam preenchidos com materiais diversos, nos casos observados, normalmente barro e palha, excepto nas partes destinadas às aberturas. É um sistema semelhante ao “Fachwerk” usado na Alemanha, Inglaterra ou França [42].



Figura 3.19 – Parede interior com construção tipo “Fachwerk”

As paredes divisórias interiores, de espessura muito menor do que as paredes exteriores, eram também construídas com materiais mais leves como a madeira em tabique fasquiado, também designado de taipa de rodízio, (ver Figura 3.20). Esta técnica constituía na construção de uma estrutura com tábuas em madeira, colocadas na vertical e sobre as quais se pregavam um segundo pano de tábuas na diagonal, travadas por último com um ripado horizontal, com cerca de 2cm de largo e separados entre eles 2 a 3cm. A este ripado dá-se o nome de fasquio, que dá o nome à técnica. As paredes eram depois rebocadas e pintadas com tintas artesanais [56]. Embora seja mais frequente em paredes interiores existem alguns exemplos de aplicação desta técnica nas paredes exteriores dos edifícios.



Figura 3.20 – Exemplo de parede interior em taipa de rodízio

Os telhados não têm uma inclinação forte resultando sótãos pequenos por vezes com função de arrumos. Possuem uma estrutura simples, com ripado coberto por telha de canal ou de canudo e assentes, por vezes, com argamassa para o seu travamento.

Em casas com mais do que um andar encontram-se no último andar varandas em madeira, estreitas, ao longo da dimensão total das fachadas, quando estas são voltadas para a rua principal. São cobertas por telhado geralmente paralelo a uma das águas da cobertura do edifício ou por um prolongamento. O frechal que lhe corresponde pousa em prumos que se erguem do peitoril, geralmente simples barrotes de madeira postos ao alto, com cachorros do mesmo material. Entre os prumos dispõe-se a balaustrada em madeira, por vezes com alguma preocupação decorativa. A varanda, geralmente, assenta apenas nas pontas salientes do soalho, sem qualquer apoio do solo, mas em outros casos o suporte é reforçado por escoras

encastradas na parede que lhe fica inferior, equilibrando desta maneira o balanço do pavimento, (ver Figura 3.21).



Figura 3.21 – Casas com varandas em madeira

A telha de canal é também frequentemente utilizada como taipal, disposta na vertical e com a concavidade voltada para fora. Neste caso, a telha é usada como revestimento de paredes exteriores e no último piso, talvez com o objectivo de assegurar a estanqueidade à água das paredes. A lousa, bastante usada nesta região, também é utilizada neste tipo de revestimento, (ver Figura 3.22).

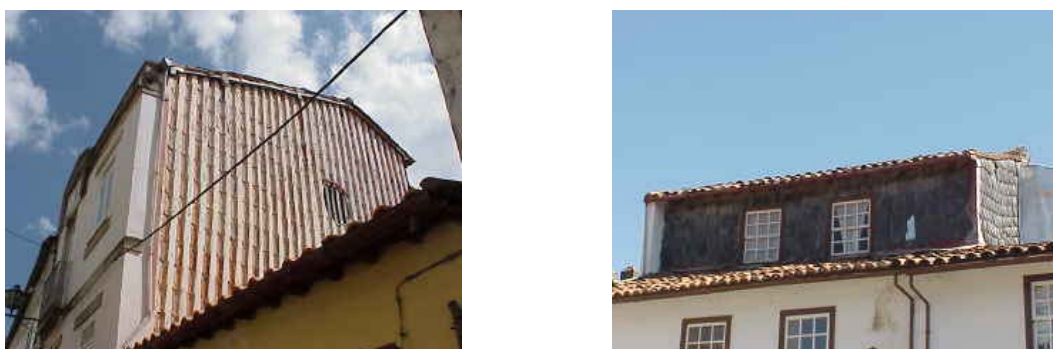


Figura 3.22 – Exemplo de um revestimento de parede com telha e outro com lousa

O soalho destas habitações é em madeira, constituído por tábuas assentes em ripado, que por sua vez apoia nas vigas assentes directamente nas paredes de alvenaria de pedra, ficando por vezes com saliências para o exterior, (ver Figura 3.16).

Há que salientar que a construção destas casas é propícia à propagação de incêndios devido aos materiais de construção, ao uso muito corrente de “braseiras” como sistema de aquecimento e a presença de bilhas de gás no interior das habitações. A estes factores

acrescem a reduzida ventilação das habitações, as instalações eléctricas antigas e deficientes, e as ruas estreitas, onde se torna difícil aceder em caso de incêndio.

Fora do circuito muralhado, percorrem-se ruas que levam às portas da cidade e que se foram povoando ao longo dos séculos, por populações com mais desafogo económico, devido ao comércio e à pequena indústria, e também à possível fuga aos impostos, promovendo o desenvolvimento extra-muros. Os edifícios são por este facto de tipo diferente do modelo intra-muros descrito e mais difícil de encontrar uma linha descritiva geral. Os materiais construtivos empregues não são muito diferentes dos acima descritos tanto nas paredes interiores como exteriores. Aplica-se mais correntemente o granito em padieiras de portas e janelas, que apresentam grande diversificação, tanto nos vãos, como no tipo de varandas e aberturas, e também a nível de emprego de elementos decorativos nas fachadas. Predominam, no entanto, os edifícios de piso térreo e dois sobrados, de fachadas planas, alinhadas na frente e com pouca largura. O rés-do-chão era normalmente destinado ao comércio e os pisos superiores eram utilizados para habitação.

De casas esguias com mais de dois andares, há nesta zona poucos exemplos, demonstrando a pouca necessidade de rentabilizar o espaço disponível em planta, através do desenvolvimento em altura das construções. Observam-se alguns acoplamentos de sótãos com materiais leves e em posição recuada. Estas casas situam-se na rua Direita que no século XVIII era a comercialmente mais activa [30], tendo como proprietários sapateiros, alfaiates, oleiros, ou outros artífices cujo estatuto sócio-profissional considerável conferiu às habitações um aspecto burguês mas isento de elementos decorativos.

As casas fidalgas bragançanas, são praticamente as únicas a utilizar granito nas paredes exteriores. A escassez deste material na zona afastou a possibilidade da sua utilização em grande quantidade, sendo a aplicação da mesma sinal de algum desafogo económico por parte dos proprietários

“A habitação tradicional das várias regiões portuguesas pode definir-se pela utilização quase exclusiva que nela é feita dos materiais locais, muitas vezes não comprado, tal como a natureza os apresenta ou, quando muito, com um ligeiro afeiçoamento, e por processos alheios a conceitos tecnicistas e que requerem apenas uma ferramenta básica elementar” [42].

O tabique é usado frequentemente em construções acima da cobertura, revestido de telhas, lousas ou chapas para acréscimo de habitações, trapeiras ou outras formas de andares suplementares, talvez por constituir um processo fácil e barato.

As casas nobres distinguem-se também da casa tradicional, da casa popular e da casa burguesa pelo emprego de cantaria nas cornijas, nos cunhais e principalmente no enquadramento dos vãos, que conferem maior valor decorativo às fachadas. São normalmente casas com rés do chão e um andar nobre, com fachadas de acentuado desenvolvimento horizontal ou então de dimensões proporcionais entre a largura e o comprimento, semelhantes ao tipo de habitação popular e burguesa, (ver Figura 3.23 a Figura 3.26).

Dois exemplos de casas nobres são o solar dos Caláinhos, propriedade do General João Sarmento Pimentel, (ver Figura 3.26), e a casa da família Sá Vargas, (ver Figura 3.24).

O solar Sá Vargas encontra-se bem conservado visto ter permanecido nesse espaço, durante alguns anos, uma delegação do Banco de Portugal. Actualmente, a autarquia atribuiu-lhe novo destino, como Museu de Arte Contemporânea.



Figura 3.23 – Casa burguesa da rua Direita



Figura 3.24 – Casa da família Sá Vargas



Figura 3.25 – Solar dos Teixeiras



Figura 3.26 – Casa dos Caláinhos

A casa dos Calaínhos, é um edifício essencialmente de linhas horizontais, sem muitos pormenores decorativos, excepto as mísulas das sacadas, decoradas com três figuras que se repetem e duas gárgulas zoomórficas que encimam os cunhais. Sofreu, talvez, mais os sobressaltos dos novos tempos que o outro solar referido. O rés do chão teve ao longo dos últimos anos diversos ocupantes e actualmente está totalmente destinado à actividade comercial prejudicando a imagem da fachada colocando em segundo plano da casa fidalga as funções habitacionais.

Os proprietários deste tipo de casas eram famílias com domínios nas zonas rurais onde por vezes passavam longas temporadas e arrendavam a casa da cidade ou simplesmente mantinham-na fechada. Muitas destas famílias desagregaram-se devido às alterações da sociedade e conseqüentemente os solares também sofreram. No entanto também é possível constatar adaptações de modo a melhorar as condições de habitabilidade conforme as necessidades funcionais de cada família.

Um exemplo de uma adaptação é a denominada “Casa do Arco” pertencente à família dos Morais e Pimentéis, que em 1694 pretenderam unir as duas habitações existentes tendo obtido licença de construção de um arco pela Câmara, (ver Figura 3.27). “O processo técnico da construção do arco implicava a construção em pedra e cal de uma abóbada de arcos, mas de forma a não impedir a passagem na travessa de carros carregados. No século XIX este solar sofreu obras importantes pois prevê-se que teria sido tapada uma janela por cima do arco” [47].



Figura 3.27 – Casa do Arco

Este solar constitui também um exemplo da Casa-Torre pois integra no topo oeste uma construção sem função militar, mas que marca o edifício como um símbolo do poder senhorial, pois sugere a grandeza e antiguidade dos solares de algumas famílias, avivando deste modo e simultaneamente justificando, segundo os conceitos do Antigo Regime, os direitos naturais a determinados privilégios [47].

Finalmente há que referir os edifícios destinados aos meios de produção: os moinhos de água, que forneciam a farinha para a cidade, localizados no rio Fervença, os fornos e as tinturarias, também localizadas junto ao rio e as fábricas da seda. Os moinhos encontram-se muito degradados, alguns quase em ruínas, pois foram praticamente abandonados.

3.5. Os Aspectos Arquitectónicos

Apresenta-se nesta secção, uma abordagem aos edifícios urbanos e suas características arquitectónicas gerais nomeadamente alguns dos elementos das fachadas mais relevantes e pormenores decorativos interessantes, que passam despercebidos mas que contém um valor considerável. Destacam-se também certos trabalhos de reparação ou mesmo intervenções de reabilitação muito pouco coerentes com o edifício e com a sua idade. Tendo em conta que cada caso é um exemplo em particular necessitando de um estudo específico, propõe-se um conjunto de propostas gerais, não no aspecto das técnicas construtivas, mas na salvaguarda dos elementos que compõem o edifício respeitantes à sua imagem, de modo a não se repetirem danos na imagem do edificado urbano do centro histórico de Bragança¹.

Os elementos que mais embelezam a fachada de um edifício antigo são os elementos decorativos dos vãos, e por isso a eles se faz uma abordagem especial.

A maioria das casas mais antigas tem janelas de guilhotina, que segundo alguns livros de história, foram introduzidas em Portugal em 1703, quando os ingleses vieram explorar a produção do vinho do Porto e se instalaram no norte do país. No entanto os feitios das janelas são muito variados, sendo difícil traçar um género que defina a tipologia destes elementos do edificado, (ver Figura 3.28 a Figura 3.31).

¹ Estas propostas de intervenção foram elaboradas com base em [65].

Os vários modelos, simples ou requintados espelham a imagem de todo o edifício e as possibilidades económicas dos proprietários. Transmitem além disso informação acerca da época de construção, na sua variedade de formas e proporções.



Figura 3.28 – Alguns exemplos de janelas de guilhotina com diferente número de vidros e decoração



Figura 3.29 – Janela de duas folhas de vidrinhos sem bandeira.



Figura 3.30 – Janela de quatro folhas com bandeira de vidro único e pequeno gradeamento decorativo



Figura 3.31 – Janela de duas folhas com dois vidros cada, bandeira com dois vidros e gradeamento decorativo

Exceptuando algumas casas da Cidadela, a maioria das janelas destes edifícios têm molduras em pedra de granito à vista, mais ou menos trabalhado, consoante os recursos financeiros. A caixilharia é em madeira de diferentes tipos, normalmente pintada de branco, embora muitas vezes apareça com outras cores associadas como o vermelho, o castanho e o verde. Algumas apresentam vidros coloridos e gradeamentos em ferro forjado.

Muito vulgar na zona extra-muros são as portas/janelas de sacada com pendentes em granito e que embelezam a fachada com os gradeamentos trabalhados, salientes ou no mesmo plano, (ver Figura 3.32 a Figura 3.36). Estes gradeamentos são elementos em ferro que marcam e definem a imagem dos edifícios, caracterizando também as diferentes épocas de

construção. Os trabalhos em ferro forjado são indicadores de construções mais recentes, dos finais do século XIX, em que se usam formas florais e onduladas, harmoniosamente trabalhadas. São aplicados nos gradeamentos das varandas corridas dos edifícios extra-muros, assim como nos respectivos prumos, (ver Figura 3.37 e Figura 3.38). Sendo a Cidadela a zona mais antiga, a maioria das varandas são em madeira, assim como a balaustrada, prumos e frechal.



Figura 3.32 – Exemplo de dois gradeamentos bastante trabalhados, de sacada saliente e à face do plano da fachada



Figura 3.33 – Porta de duas folhas com um único vidro cada. Gradeamento de sacada simples de dez prumos



Figura 3.34 – Porta de sacada, com duas folhas e uma parte envidraçada. Gradeamento com decoração simples.



Figura 3.35 – Caixilho de porta de sacada de duas folhas, com pequenos vidros, almofada e bandeira com vidros coloridos



Figura 3.36 – Porta de sacada de duas folhas, com dois vidros cada e com bandeira de dois vidros



Figura 3.37 – Exemplo de gradeamento bastante trabalhado de varanda corrida, com prumos e decorações no remate do telhado idênticas



Figura 3.38 – Dois exemplos de gradeamentos em ferro forjado pintado em sacadas corridas

Existem outros elementos decorativos muito interessantes em madeira, para além das varandas, (ver Figura 3.39 a Figura 3.41). Embora a madeira seja particularmente susceptível de deteriorar face às variações das condições atmosféricas da região, estes elementos deverão ser reparados e aproveitados ou, caso não seja possível, substituídos também por madeira. É necessário algum cuidado com este material, com inspeções periódicas e cuidados de manutenção permanentes.

Tal como as janelas, também as portas e portões das habitações têm variadas proporções e aspectos. Na Cidadela as portas são pequenas, tanto em largura como em altura, acompanhando as reduzidas dimensões das casas. São geralmente de uma só folha e possuem uma cancela exterior em madeira até mais do meio da porta, onde se recebiam os visitantes não convidados a entrar, (ver Figura 3.42). Fora dos muros do castelo, as portas apresentam maiores dimensões assim como decorações mais elaboradas, (ver Figura 3.43 a Figura 3.47). Nenhuma delas se encontra à cor natural, apresentando todas elas cores como o vermelho,

verde, castanho, branco, cinza, amarelo e outros. Os portões, são assim considerados pelas suas grandes dimensões e são comuns na zona em torno das muralhas, já no exterior, (ver Figura 3.48 a Figura 3.50).



Figura 3.39 – Janela de guilhotina de quatro vidros saliente, provida lateralmente de reixas fixas e móveis



Figura 3.40 – Varanda fechada em madeira já adulterada com folhas de alumínio, com quatro janelas de guilhotina trabalhada na parte superior



Figura 3.41 – Varanda corrida em madeira pintada de verde, em que parte dela foi fechada também por elementos em madeira e janelas.



Figura 3.42 – Porta de entrada típica da Cidadela. De uma só folha, precedida de uma cancela exterior, também em madeira.



Figura 3.43 – Porta exterior única com janela de seis vidros.



Figura 3.44 – Porta de duas folhas com janela de dois vidros



Figura 3.45 – Porta de folha única com almofadas e com janela com gradeamento em ferro



Figura 3.46 – Porta com duas folhas e almofadas, com bandeira de dois vidros



Figura 3.47 – Porta já do início do século XX, que revela os recursos financeiros dos proprietários. Com duas folhas, tem uma bandeira em arco em ferro.



Figura 3.48 – Portão quinhentista de duas folhas, com bandeira em arco para ventilação e com moldura de pedra em arco.



Figura 3.49 – Portão de duas folhas com pequenas almofadas rectangulares



Figura 3.50 – Portão de duas folhas com uma almofada única cada uma e moldura em pedra com arco achatado

As portas foram sendo sucessivamente alteradas ao longo dos anos mais que as janelas devido ao comércio que se foi instalando no rés-do-chão. São mais desastrosas nos casos em que o edifício originalmente foi destinado só a habitação e mais suave nos casos em que era previsto na construção a existência de pequenas oficinas.

Este desenvolvimento comercial é bastante benéfico mas traz consigo bastantes mudanças no aspecto do edifício. Vãos de portas são transformadas em janelas para montras ou para vedar o acesso, com adaptações péssimas em alumínio e gradeamento na porta de entrada, (ver Figura 3.51 e Figura 3.52). Em outros casos as portas são adaptadas para janelas de habitação, (ver Figura 3.53).



Figura 3.51 – Adaptação incorrecta da porta do edifício a montra de uma loja, com a criação de um pano de alvenaria e montra com caixilharia em alumínio



Figura 3.52 – Adaptação de um vão de porta a janela, através da criação de um pano de alvenaria, com janela de guilhotina e grade



Figura 3.53 – Porta adaptada a janela para habitação, alterando o aspecto original da fachada do edifício

As superfícies arquitectónicas e os acabamentos exteriores das paredes nos antigos edifícios são extraordinariamente importantes para a autenticidade da sua imagem de natureza histórica [2]. O princípio da mínima intervenção imposto na Carta de Veneza de 1964, constitui uma boa base de apoio destas intervenções. As modificações de traçado, volume e cor conduzem ao aparecimento de uma “casca” nova, que torna os centros históricos irreconhecíveis [36].

Em trabalhos de recuperação de edifícios todos os materiais originais devem ser reparados e aproveitados, sempre que isso seja possível. Caso contrário o elemento a substituir deverá ser tanto quanto possível do mesmo material que o original ou pelo menos que garanta a mesma imagem ao edifício. Frequentemente encontra-se a substituição integral de caixilharias de madeira por alumínio à cor natural e com um desenho diferente do original, tanto em portas como em janelas, (ver Figura 3.54 e Figura 3.55). A colocação de estores em PVC sob e sobre as caixilharias de madeira ou em conjunto com as janelas de alumínio, também é muito comum, (ver Figura 3.56 e Figura 3.57). Estas duas intervenções são responsáveis por grande destruição da imagem do edificado antigo, não devendo nunca constituir opções em caso de reabilitação.



Figura 3.54 – Exemplo de uma janela em que a caixilharia de madeira foi substituída por uma de alumínio à cor natural



Figura 3.55 – Mau exemplo de colocação de porta e janelas laterais em alumínio



Figura 3.56 – Colocação inaceitável de estores de PVC sobre a caixilharia de madeira



Figura 3.57 – Duas soluções a evitar em conjunto, porta em alumínio e estore de PVC



Figura 3.58 – Casa de habitação da Cidadela, com porta em alumínio e todas as janelas com estores em PVC



Figura 3.59 – Colocação de um envidraçado em alumínio de cor castanha pelo lado interior fechando a varanda.

Também não deverá ser permitido a utilização de madeira envernizada e janelas de correr e deverão ser mantidas as portadas interiores caso existam.

As molduras de pedra de granito de portas e janelas são também adulteradas, quando são pintadas ou substituídas por outros elementos como mármore e granito polido, (ver Figura 3.60 e Figura 3.61). Deverão ser mantidas as originais tratadas e só serem substituídas caso não seja possível a sua manutenção. O desenho e proporções das molduras dos vãos não deverão ser alterados e a pedra a utilizar será sempre o granito natural.



Figura 3.60 – Exemplo de uma janela de guilhotina com moldura de pedra de granito. A pedra deve ser tratada e não pintada



Figura 3.61 – Exemplo de má recuperação, utilizando granito polido em substituição do granito natural.

As portas são por vezes adornadas com objectos simultaneamente decorativos e úteis como batentes, com as formas mais diversas, espelhos de fechaduras trabalhados e puxadores, que avivam o aspecto robusto da porta de entrada. No centro histórico de Bragança, encontramos em simples casas de habitação elementos de bastante interesse onde os mais comuns são os batentes, (ver Figura 3.62), e também a cravagem de uma argola em ferro nas molduras dos portões e portas, (ver Figura 3.63).



Figura 3.62 – Alguns exemplos de batentes em edifícios de habitação de diferentes formas



Figura 3.63 – Alguns exemplos de ferragens utilizadas nas portas, espelho de fechadura, argola, abertura para cartas, batente e puxador

Estes pequenos elementos de tanto interesse decorativo, devem ser reutilizados sempre que possível, como forma de individualizar as diferentes entradas das habitações. Deste modo, a colocação de campainhas devem ser integradas ou adaptadas nestes elementos tão característicos.

Apesar das descaracterizações descritas, relativamente a portas e janelas serem bastante gravosas, provocando a alteração da imagem antiga do edifício, os elementos colocados por força do comércio ao nível do rés-do-chão são os mais deturpadores, quer do edifício, quer do seu conjunto. O grande peso visual que estas zonas comerciais impõem, relega para segundo plano a arquitectura dos edifícios, fazendo com que o andar superior e os restantes não sejam observados por quem circule nestas ruas. Por vezes, não é possível distinguir qual a função inicial destes espaços.

Os toldos, montras, anúncios de publicidade, sistemas de ar condicionado, palas e gradeamentos de montras são elementos que se justapõem exteriormente ao edifício, alterando completamente a sua imagem arquitectónica, (ver Figura 3.64 a Figura 3.67).



Figura 3.64 – Exemplo de um toldo curvo a não utilizar.



Figura 3.65 – Exemplo incorrecto de colocação de anúncios publicitários verticais e sistemas de ar condicionado na fachada



Figura 3.66 – Vista de parte do edifício completamente deformada. Portas de alumínio, montra em lugar de porta, gradeamento em ferro e pala

A utilização destes elementos não foi sujeito a quaisquer regras e sem o cuidado em preservar a imagem das fachadas, resultando edifícios sucessivamente alterados e esquecidos, principalmente nas ruas comerciais e Praça da Sé. O antigo Solar dos Caláinhos, (ver Figura 3.67 e Figura 3.26), já referido na Secção 3.4, é o exemplo mais grave de adulteração, situado na zona mais central da cidade. Possui todos os elementos que um edifício deste valor nunca deve ter: sistemas de ar condicionado à vista, plásticos a servir de forro dos gradeamentos das varandas, toldos curvos, anúncios publicitários, montras e até um pequeno quiosque de linhas modernas a tapar parte da fachada.

A utilização de toldos podem ser essenciais para as lojas comerciais, no entanto não devem ser escolhidos toldos curvos, que são mais penalizadores da imagem do edifício e cortam a leitura global escondendo elementos como molduras de portas, cornijas e outros. Toldos de braços invisíveis rebatíveis no plano da fachada, permitem uma leitura razoável do edifício enquanto abertos. Os anúncios de publicidade e gradeamentos de montras deverão permitir o mais possível a leitura do edifício, ou seja integrarem-se de forma a que a perturbação induzida seja mínima. Os sistemas de ar condicionado podem ser remetidos para as traseiras, para a cobertura, ou ocultos na arquitectura da fachada, (ver Figura 3.68).

A pouca importância que constituíam estes imóveis há alguns anos atrás, permitiu a destruição de alguns deles para a construção de novos edifícios em betão, acabando por não se integrarem de modo nenhum no aspecto geral da rua, (ver Figura 3.69).



Figura 3.67 – Solar dos Calainhos, com um quiosque de linhas modernas encostado à fachada o que prejudica o edifício



Figura 3.68 – Adaptação aceitável de sistemas de ar condicionado ocultos na fachada



Figura 3.69 – Não deviam ser substituídos os edifícios originais dispostos em banda do início do século, por prédios modernos em betão armado

As novas construções deverão manter os alinhamentos existentes e integrarem-se da melhor forma com a envolvente, de modo a não se criar uma leitura deformada dessa zona da cidade. O ideal será respeitar a composição do edifício antigo, formas, proporções, dimensões, desenhos, etc., e adaptá-lo às novas funções para que é concebido.

A este respeito é necessário impor regras precisas de organização urbana, bem como em relação às ampliações e alterações de edifícios na zona histórica da cidade. Estas modificações alteram profundamente a leitura do edifício, pois não respeitam as características originais e destroem importantes elementos de valor patrimonial. Apresentam-se três exemplos extremamente negativos situados na zona histórica, (ver Figura 3.70 a Figura 3.72).

Ainda relativamente à arquitectura dos edifícios, muito variada nas decorações, destacam-se agora os remates das coberturas, que proporcionam o eficaz encontro entre o telhado e a parede. Diferem entre a cornija de cantaria aparelhada, nas casas mais abastadas, e os caibros salientes em madeira, nas mais simples. São elementos bastante característicos dos edifícios e que fazem também parte da decoração da fachada. Podemos ver trabalhos em alvenaria e massa, simples ou com alguma ondulação e o tradicional duplo beirado. Este modelo bastante usado, quer em edifícios modestos quer em casas nobres, consiste na aplicação de telha tipo canal, com a parte côncava voltada para baixo, em várias fiadas e colocadas de forma diversa fazendo o ressalto no paramento da parede, (ver Figura 3.73).



Figura 3.70 – Exemplo de uma ampliação que não devia ter sido permitida



Figura 3.71 – Deficiente recuperação dos vãos de janelas e portas com substituição da caixilharia de madeira por metal de linhas muito modernas



Figura 3.72 – Exemplo de reconstrução deficiente de um edifício na Cidadela, desde as proporções e dimensões do edifício, aos materiais empregues nos vãos e principalmente a má e desproporcionada imagem que transmite a esta zona histórica da cidade

Na Figura 3.75 apresentam-se os remates das cornijas sobrepostas em pilastras que dão o efeito de continuidade entre edifícios distintos. Torna-se difícil preservar estes elementos nestes casos, pois quando se procede à recuperação do edifício vizinho a reparação da cornija não é correcta, (ver Figura 3.74).

Os telhados são normalmente de duas águas, estrutura em madeira e telha tipo canal. Por vezes são tapados por platibandas ou frontões, que impedem a sua leitura através da fachada.



Figura 3.73 – Exemplo de remate de cobertura numa casa nobre, em triplo beirado



Figura 3.74 – Os remates não foram respeitados. Do lado esquerdo permanece igual, mas do lado direito, com a recuperação do edifício contíguo, o remate foi adulterado



Figura 3.75 – Exemplo frequente de remates das cornijas sobrepostas em pilastras dando o efeito de edifícios distintos estarem sobrepostos

Os frontões, que podem apresentar-se de diversas formas, são elementos integrados na estrutura do edifício que completam a linha da sua fachada e que se elevam acima de um

falso beiral ou cornija do último andar normal. Os frontões ocupam toda a largura da casa e podem ter janelas ou portadas que dão para uma varanda corrida, ou então a estrutura é disfarçada atrás de uma fachada da fantasia que esconde a linha do telhado, (ver Figura 3.76 e Figura 3.77). Outras vezes, o último andar do prédio fica recuado sobre a fachada e esse recuo forma um varandim para o qual se abre uma ou mais portadas daquele andar, (ver Figura 3.78).



Figura 3.76 – Exemplo de um frontão numa casa da rua Direita, com elementos decorativos pintados



Figura 3.77 – Exemplo de um remate de cobertura com motivos em relevo



Figura 3.78 – Exemplo de um edifício em que por cima da falsa cornija fica um andar recuado, com três partes e com varandim. Os toldos e anúncios publicitários prejudica a leitura

Com frequência, são acoplados nos telhados, trapeiras e sótãos para iluminação e ventilação, de modo a altear um sector do último piso, (ver Figura 3.79 e Figura 3.80). Existem também, andares sobrepostos que constituem mais um piso para a casa, com pouco peso e que não exige grande resistência.



Figura 3.79 – As trapeiras constituem elementos muito frequentes nestes edifícios, com várias formas e tamanhos, tanto em casas nobres como nas mais humildes



Figura 3.80 – Exemplo de uma mansarda, com quatro janelas e de forma rectangular

As clarabóias não são muito frequentes, mas ainda existem alguns exemplos, com função exclusiva de iluminarem a escadaria da casa, como aquela que podemos ver na Figura 3.81, circular com cúpula pequena de vidro de cor, rematada exteriormente na parte superior por uma bola avermelhada.



Figura 3.81 – Exemplo de uma clarabóia com alguma decoração, pouco habitual

A recuperação destes edifícios constitui um trabalho muito interessante mas simultaneamente um desafio. Trata-se de adaptar edifícios preparados e concebidos para determinada função que, nos nossos dias, estão muito longe do que se entende por condições mínimas de conforto. O trabalho não se pode limitar a intervenções na “estética” da fachada,

mas terá de abranger um conjunto de outros trabalhos que tornem apto o edifício a novas funções ou às mesmas, mas adaptadas para os actuais critérios regulamentares. As novas exigências que visam à melhoria das condições de vida dos habitantes, a nível de conforto, comodidade e segurança, não são por vezes fáceis de introduzir nestes edifícios que não acompanharam a evolução do progresso.

A evolução das diversas instalações nos edifícios foi demasiado rápida no último século, muito superior àquela que se vinha a verificar nos séculos anteriores, tanto quantitativa como qualitativamente, assegurando níveis de conforto impensáveis em épocas anteriores. Certas instalações (sanitárias, eléctricas, gás, sistemas de ar condicionado e outras), são indispensáveis e formam uma parte importante do edifício, pois conferem-lhe melhores condições de conforto para quem neles habita e deles usufrui [34].

Convém por isso salientar algumas recomendações, muito gerais, deixando claro que cada edifício deverá ser um caso de estudo isolado, de uma equipa multidisciplinar que trabalhe também em conjunto com os seus utentes e a população em geral.

Em obras de reabilitação, o processo a seguir para o tratamento de qualquer instalação abrange as seguintes fases [34]:

1. Análise da situação e verificação do estado de eventuais instalações existentes;
2. Estudo da possibilidade do seu aproveitamento, renovação e actualização;
3. Estudo das novas instalações a implantar;
4. Reabilitação geral e colocação das novas instalações;
5. Realização de um programa de manutenção e conservação.

A colocação de instalações sanitárias implicará a introdução de um novo sistema de distribuição de água e de drenagem. As instalações de distribuição de água que sejam executadas em chumbo, deverão ser substituídas, por estas provocarem problemas de saúde. Normalmente, as redes existentes não estão aptas a servir todos os aparelhos que actualmente se utilizam. Por isso deverá, nestes casos, ser substituída toda a rede existente por uma rede nova convenientemente redimensionada, incluindo a distribuição de água quente.

A rede de drenagem deverá também ser projectada para servir os novos equipamentos, segundo as regras em vigor. Os ramais de ligação e as caixas de pavimento terão que ser ocultos, junto ao tecto do piso inferior, prevendo a utilização de um tecto falso, ou em cima do piso criando um degrau de enchimento no pavimento.

Um problema grave nestes edifícios, são as instalações eléctricas desadequadas às exigências actuais. As tentativas de adaptação destas precárias redes para servirem os aparelhos eléctricos ao dispor na habitação, sem cuidado e à margem da regulamentação em vigor, aumenta o risco de ocorrência de incêndios. A instalação de uma rede nova pode não ser a solução mais económica, embora seja a mais segura.

Os sistemas de recolha de águas pluviais, quando existem nestas construções antigas, deverão ser limpos e reparados, sendo reconstruídas as ligações ao tubo de queda assim como o próprio tubo de queda. O mau funcionamento destes sistemas pode provocar diversas patologias associadas à presença de humidade, além de acidentes graves de curto circuito, (ver Figura 3.82).

Destaca-se que a utilização de novas soluções e produtos de natureza industrial em substituição dos antigos materiais, nem sempre são compatíveis com a imagem e com a construção do edifício. Os revestimentos e acabamentos originais como os rebocos de cal, guarnecimentos e as pinturas, são muitas vezes removidos e substituídos por outros materiais revelando-se construtiva e arquitectonicamente inadequados [2]. A colocação de argamassas de cimento para preencher falhas de revestimento ou fendas em edifícios com uma técnica de construção tradicional é inaceitável, (ver Figura 3.83). Estas argamassas não são compatíveis com os outros materiais, pois: fendilham facilmente quando sujeitas às deformações impostas pela parede de alvenaria; tem comportamentos diferentes perante as mudanças de temperatura; a sua elevada condutibilidade térmica favorece o aparecimento de humidade por condensação e dificultam a evaporação de água da parede por conferirem pouca porosidade ao revestimento. Os componentes do cimento reagem quimicamente com outros dando origem ao aparecimento de sais e formação de eflorescências. Além disso, a cor que o cimento impõe é desagradável à vista sendo necessário pintar ou revestir com outros materiais.

As argamassas de cal, são mais apropriadas mas são mais difíceis de manusear. Por isso recorre-se frequentemente à elaboração de argamassas com cal e cimento, obtendo-se um material com propriedades intermédias.

As caixilharias de madeira, assim como as portadas interiores, portas e varandas, devem ser substituídas por peças semelhantes às originais, sempre que se encontrem demasiadamente degradadas e a sua reparação seja economicamente inviável. Estes elementos não devem ser pintados com outras cores que não sejam as originais.

A pintura deve ser precedida da raspagem ou decapagem cuidadosa da tinta ou verniz envelhecidos, de uma lixagem no sentido das fibras para eliminação de poeiras e gorduras e de um tratamento contra os insectos e fungos [4]. Os métodos de eliminação podem ter uma acção meramente de tratamento ou também preventiva, evitando futuros ataques, sendo esta última a mais aconselhável.

Todos os trabalhos de reabilitação em edifícios antigos proporcionam inúmeras vantagens, pois melhoram a qualidade de vida dos seus habitantes e protegem a imagem do seu conjunto. As zonas históricas são espaços que transmitem a história da cidade, os gostos, os materiais da época, proporcionando o recuo no tempo para quem os visita. Por este motivo, é o Castelo, a Cidadela e toda a sua envolvente que é admirado pelos seus visitantes, ao contrário das zonas modernas por onde se estendeu a cidade, sem valor turístico. A recuperação das habitações deste núcleo da cidade torna-se urgente para que se transforme num espaço de lazer quer para os visitantes, que transmitirão uma boa imagem da cidade, quer para os habitantes, que se sentirão confortáveis e orgulhosos da cidade. A compatibilização com as actividades desenvolvidas nestas zonas, convida à fixação de mais moradores e de investidores para restauração, (ver Figura 3.84).



Figura 3.82 – Exemplo de um tubo de queda incompleto que despeja as águas por cima de uma caixa de electricidade



Figura 3.83 – Exemplo da colocação de argamassas de cimento num edifício do centro histórico



Figura 3.84 – Edifício da Cidadela recuperado segundo os materiais tradicionais e adaptado a restauração

3.6. Patologias dos Edifícios

Apesar dos pormenores interessantes que decoram as fachadas dos edifícios deste centro histórico, o estado em que se encontram as habitações é de degradação geral.

A zona da cidade mais típica e emblemática encontra-se bastante degradada, devido aos poucos recursos financeiros dos proprietários para a reabilitação e preservação destas habitações que fazem parte da história do município. A recuperação de todo o edificado, quer seja propriedade privada ou não, só será possível com o apoio da autarquia local ou de um programa próprio para este tipo de intervenção, de que esta cidade ainda não beneficiou. Só com uma operação integrada será possível dignificar o espaço histórico da cidade, tendo em vista a criação de um polo de atracção turística e a melhoria das condições de habitabilidade.

Factores diversos estão na origem da degradação dos materiais e consequentemente dos edifícios, quer sejam de construção recente ou antiga. No entanto nestes últimos o caso é mais grave. Os edifícios antigos têm vindo a ser substituídos por outros mais modernos na preferência da população local e por isso são deixados ao abandono, o que resulta uma degradação mais profunda do edifício ao longo do tempo.

No presente trabalho entende-se por degradação, a diminuição de qualquer característica de prestação oferecida, seja de um elemento construtivo, seja do material base constituinte. Por ruína, entende-se o estado de degradação particularmente gravoso que se manifesta com uma configuração de equilíbrio instável, diferente do original. O termo patologia aplica-se, neste caso, a toda a alteração que o edifício sofreu ou defeitos que adquiriu, que modifica o aspecto e as condições de habitabilidade do edifício. Pode dizer-se

que quando sofre de uma patologia, o edifício tem “uma doença”, e por sua causa o seu desempenho é substancialmente alterado. Num estudo patológico de um edifício pretende-se estudar as origens desses defeitos e a natureza das “doenças”.

Os edifícios antigos caracterizam-se pela diversidade de materiais e técnicas empregues, dos quais normalmente não existe qualquer registo ou informação. Além disso, pelo seu tempo de vida em serviço é natural que, desde a concepção original, tenham tido diversas funções e utilizações, assim como vários tratamentos diferenciados perante questões de deterioração por parte dos seus utentes, inclusive demolições ou manutenção inadequados. Perante este cenário comum nestas construções, a identificação das diversas patologias torna-se difícil, assim como as causas que provocaram tais degradações.

Normalmente as anomalias ocorrem da conjugação de vários factores, dificultando por isso a identificação da causa exacta que provoca tal patologia.

Grande percentagem de edifícios da zona histórica apresenta coberturas em mau estado, constituindo desse modo uma das patologias mais visíveis e talvez a mais preocupante. As coberturas apresentam deformações elevadas, telhas partidas e por vezes encontram-se próximas da ruína, (ver Figura 3.85). Esta situação resulta em infiltrações de água proveniente da precipitação, afectando a própria cobertura, as paredes exteriores e caixilharias, e ainda, no interior da habitação, as paredes interiores, pavimentos e escadas. Além disso, as deformações excessivas dos elementos da cobertura provocam a diminuição da sua estanqueidade, agravando ainda mais a deterioração das asnas de madeira.

Habitualmente não existem dispositivos de recolha de águas pluviais e, quando existem estão entupidos ou o tubo de queda correspondente não termina na cota do passeio. Desta forma a água da chuva não é drenada da melhor forma, alcançando as paredes de fachada do edifício e levando por vezes a situações de infiltração para o interior. Daí as patologias consequentes: deterioração dos materiais, destacamento dos rebocos, aparecimento de bolores e manchas de humidade, etc., (ver Figura 3.86). Com as recentes intervenções nos arruamentos do centro histórico alguns destes casos foram resolvidos, talvez não sempre da melhor forma, completando os tubos de queda nesse estado e reconduzindo as águas para a rede pluvial, (ver Figura 3.87).

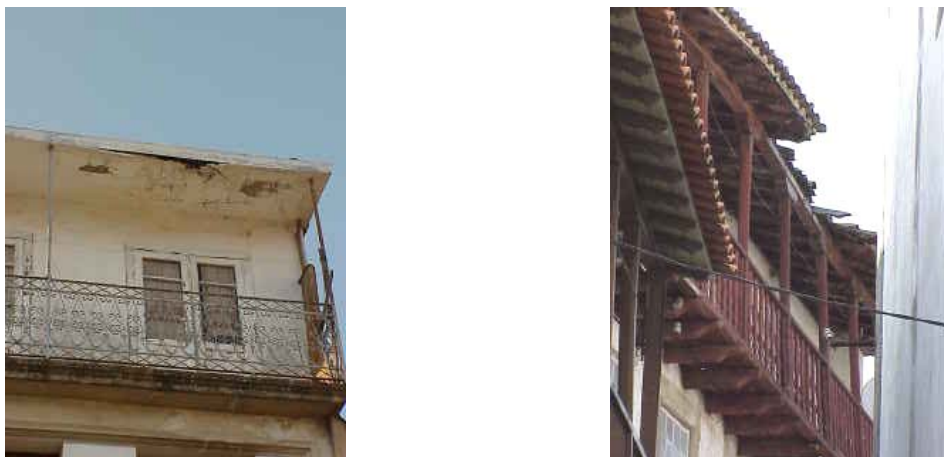


Figura 3.85 – Exemplos de deterioração de coberturas



Figura 3.86 – Exemplos de tubos de queda incompletos



Figura 3.87 – Exemplo de reposição do tubo de queda

Tal como se referiu anteriormente estes edifícios utilizam como material estrutural a alvenaria de pedra, fundamentalmente o granito e o xisto, sobretudo nos elementos verticais de suporte. Nos pavimentos e coberturas é usada a madeira, que é igualmente aplicada nestas construções em vãos de escadas, janelas e portas, e ainda na construção de paredes interiores em tabique.

3.6.1 Madeira

A madeira tem a particularidade de sofrer alterações significativas de volume em presença de humidade e assim aparecerem diversas patologias associadas a esta característica. A acção directa da água da chuva e os ciclos repetidos de humedecimento e secagem, e acrescido da exposição às radiações ultravioleta, provoca na caixilharia de madeira, ao fim de alguns anos, alterações cromáticas, apodrecimento e destacamento da camada de tinta que lhe é aplicada em alguns casos, que alteram substancialmente a sua aparência, (ver Figura 3.88).

As janelas e portas são os elementos que mais são afectados por humidade de precipitação. Esta afecta principalmente fachadas orientadas para S-O, que é o quadrante mais exposto à chuva batida pelo vento, onde a água penetra para o interior através das juntas ou mais facilmente através de vidros partidos. A má concepção das janelas e portas originam também a entrada de água que incide nestes elementos. É o caso de juntas mal vedadas e drenos nos peitoris mal executados que não facilitam a saída para o exterior de água da chuva ou da humidade de condensação que se forma no interior.

A degradação das caixilharias de madeira provocada pelos agentes atmosféricos origina frequentemente inchamentos e empenos, resultando deficiências no bom funcionamento destes elementos.

O apodrecimento da madeira é comum em construções antigas na zona das entregas das vigas nas paredes de alvenaria, por estas apresentarem também problemas de humidade. Nas coberturas este apodrecimento, que danifica as ligações entre elementos e os apoios, resulta na diminuição da capacidade de suporte da estrutura de madeira, e podendo, por isso, transmitir forças horizontais às paredes de alvenaria.

A degradação provocada por um incêndio é o caso mais grave de destruição das madeiras. Normalmente nestes casos a solução passará pela substituição dessas peças por umas novas, pois o fogo é um dos agentes com maior poder destrutivo.



Figura 3.88 – Exemplos de deterioração da madeira em portas, janelas e varandas

Muitas vezes a degradação das madeiras é o resultado da fadiga, provocada por acções de origem dinâmica, pelo aumento de tensões instaladas e por redistribuição de esforços devido a cedência de outros elementos.

Uma outra anomalia existente em madeiras sem protecção adequada, é o ataque por fungos ou insectos. A madeira contém substâncias como a celulose, o amido e o açúcar, que servem de alimento a certas plantas e animais. Por isso está sujeita a ser decomposta por seres vivos que nela encontram condições favoráveis ao seu desenvolvimento e multiplicação. Na madeira, os agentes biológicos responsáveis pela deterioração podem ser tanto

microrganismos (sobretudo fungos), como organismos mais complexos que provocam alterações mais extensas e graves, como os insectos xilófagos (caruncho, térmitas, vespas parasitas e outros). Os ataques por estes agentes biológicos é variável conforme o tipo de madeira e as suas características [62].

A madeira é tão mais sensível ao ataque destes microrganismos quanto maior for o seu teor de humidade. Para valores superiores a 20% até ao valor de saturação que é em geral de 30%, a madeira apresenta condições ideais para o desenvolvimento de fungos. Estes valores são bastante mais elevados do que os correspondentes à condição da madeira seca ao ar e que é de 15% de humidade. O crescimento e reprodução dos insectos é regulada pela temperatura, sendo rápidos para temperaturas superiores a 25°C e nulo para temperaturas inferiores a 10°C [62].

3.6.2 Paredes de Alvenaria

Em relação às paredes em alvenaria estas são a maioria das vezes revestidas com argamassa de reboco. Torna-se portanto difícil identificar se a patologia é exclusiva do reboco ou tem origem na parede [41]. No entanto, as paredes de alvenaria apresentam várias anomalias em consequência da sua função estrutural nomeadamente fissuração, desagregação e esmagamentos localizados. A fendilhação é a patologia mais corrente uma vez que a alvenaria possui resistência muito baixa à tracção.

São visíveis também grandes deformações nas paredes de fachada relacionadas com problemas estruturais ou com problemas de humidade. Como já referido, as coberturas exercem, por vezes, impulsos horizontais nas paredes, para os quais estas não estão aptas. Por outro lado, as alvenarias expandem por acção da humidade, deteriorando as argamassas e resultando em desagregações superficiais e abaulamentos.

Uma patologia comum nas fachadas dos edificios são os destacamentos dos rebocos provocados, talvez, pela incompatibilidade destes com a deformação dos edificios, ou pela presença de humidade, (ver Figura 3.89). É um tipo de degradação que descaracteriza bastante a imagem do edificio e que suscita a necessidade de intervenção urgente. Com esta deterioração agravam-se os problemas de humidade nas paredes devido à perda da protecção que o reboco exerce. Utilizam-se, em casos de reparações não cuidadas (ver Secção 3.5),

argamassas ricas em cimento, que, além de se adaptarem pior às deformações da alvenaria, têm maior percentagem de sais incompatíveis com os suportes antigos, conduzindo à fissuração e posterior destacamento dos novos rebocos.



Figura 3.89 – Exemplos de destacamento de rebocos e revestimentos a azulejo

As paredes apresentam também com frequência, fissuras, por vezes bastante extensas, (ver Figura 3.90). Estas são, provavelmente, devidas a variações do teor de humidade dos

diversos materiais que constituem as paredes que têm diferentes variações de volume perante oscilações da quantidade de água, ou seja, expandem quando esta aumenta e retraem-se quando diminui. Se existem restrições a esta liberdade de movimentos aparece fissuração.

No entanto outros factores são geralmente a causa de fissuração, destacando-se os seguintes:

- Assentamentos diferenciais das fundações, devido a heterogeneidades do terreno e à presença de solos argilosos, a existência de fundações com geometria e dimensões diferentes, ou então alterações acentuadas do nível freático;
- Concentração de tensões na vizinhança de abertura de vãos;
- Variações de temperatura da própria alvenaria e de outros elementos de construção, que provocam deformações incompatíveis. Quando estas são impedidas, surgem tensões que podem ultrapassar a resistência do elemento, ocorrendo fissuração;
- Expansão das argamassas, por acção dos sulfatos dissolvidos em água e postos em contacto com o aluminato tricálcico existente na composição do cimento normal do tipo II;
- Deformações excessivas dos elementos estruturais que suportam as paredes e estas não possuem grande capacidade de adaptação às deformações. Este caso é mais frequente em paredes divisórias quando o pavimento que as suporta, normalmente em madeira, se deforma dentro dos limites admissíveis do ponto de vista estrutural e funcional;
- Acções dinâmicas a que o conjunto do edifício e todos os seus elementos poderão ser submetidos.

As fissuras mais frequentes nas paredes das fachadas da zona histórica de Bragança são, de pequeno comprimento e em zonas particularmente solicitadas, junto a portas e janelas, a partir do ângulo dos vãos, (ver Figura 3.91). No entanto também são visíveis fissuras verticais e horizontais junto a aberturas, (ver Figura 3.92 e Figura 3.93).



Figura 3.90 – Exemplos de fissuração nas fachadas



Figura 3.91 – Exemplo de fissuração junto aos cantos de janelas

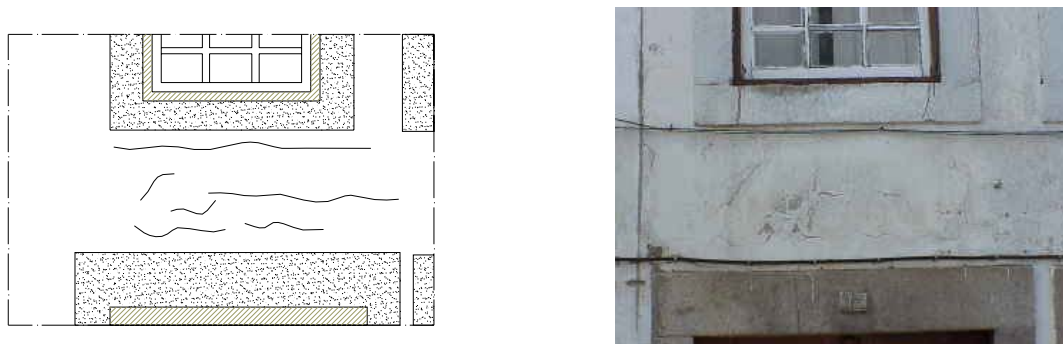


Figura 3.92 – Exemplo de fissuração predominantemente horizontal



Figura 3.93 – Exemplo de fissuração bastante intensa

As fissuras, embora não ponham geralmente em causa a estabilidade do edifício, causam essencialmente desconforto estético e com a sua progressão ao longo do tempo criam nos moradores uma “certa psicologia de ruína”, que é necessário reparar. As reparações são dispendiosas e com algum risco de fracasso [66].

Outra patologia comum nestes edifícios é a colonização biológica nas fachadas que interferem negativamente no seu aspecto estético, assim como as alterações na pintura ou mesmo o seu desaparecimento, (ver Figura 3.94). Devido principalmente à pouca permeabilidade de pinturas empregues em trabalhos recentes, estas impedem a “respiração” da parede, formando bolhas de água ou ar, entre o reboco e a pintura, tendo esta última tendência a desaparecer.

3.6.3 Pedras Naturais

O granito aparente também sofre diversas patologias associadas à poluição atmosférica, à presença de água e à temperatura, que desempenham um papel muito importante no desenvolvimento de deteriorações.

A deterioração das pedras das construções envolvem muitas variáveis, quer do tipo de pedra, quer do meio ambiente e das próprias construções que levam a modificações da aparência, coesão, dimensões ou composição química.

As patologias encontradas nas pedras das fachadas dos edifícios são devidas essencialmente à presença de humidade. A água no interior dos materiais associada a uma falta de conservação e manutenção do edifício, constituem condições favoráveis para o crescimento de vegetação, em geral inofensiva, mas que afectam o valor estético da fachada, (ver Figura 3.95). Por vezes as raízes introduzem-se nas fendas exercendo um efeito químico e mecânico que podem acentuar as deteriorações já existentes [21]. Quando estas plantas se alojam em coberturas, impedem a normal evacuação da água da chuva, surgindo humidade no edifício.

Geralmente estas paredes de pedra também constituem meios propícios ao desenvolvimento de colónias biológicas como fungos, bolores e musgo, devido também à presença de humidade, (ver Figura 3.96).



Figura 3.94 – Exemplos de alterações no revestimento superficial das fachadas

O granito é uma pedra bastante resistente e com baixa porosidade, pelo que as anomalias existentes são de pouca gravidade. No entanto deve ser alvo de limpeza, com finalidade estética e também de modo a eliminar tudo o que lhe seja prejudicial, conservando a sua superfície primitiva, de modo a preservar o aspecto artístico e original do edifício.



Figura 3.95 – Alteração do aspecto da fachada devido ao crescimento de vegetação



Figura 3.96 – Exemplo de colonização biológica em pedra natural



Figura 3.97 – Exemplo de uma fachada com utilização frequente de pássaros

Outro factor de deterioração das fachadas é a utilização destas por animais como pombos e pássaros que fazem os seus ninhos, preferencialmente nas partes inferiores de elementos horizontais como varandas ou nos remates de cobertura e nas caleiras. Os excrementos contém nitratos, que deterioram as pedras e afecta a aparência das fachadas dos edifícios, (ver Figura 3.97) [53].

Além disso os excrementos introduzem uma acção bacteriológica que produz ácidos orgânicos. A chuva que cai sobre a construção torna-se mais ácida e portanto mais agressiva e isso contribui para a desintegração do granito. Ao longo do tempo, a pedra pode descamar favorecendo a entrada de água e acelerando o processo de alteração [53].

Patologia bastante comum é a fendilhação por rotura das pedras utilizadas como padieiras de portas e janelas. Esta rotura, normalmente por flexão, provoca também uma fendilhação generalizada na fachada, devido à deformação do elemento fissurado, (ver Figura 3.98).

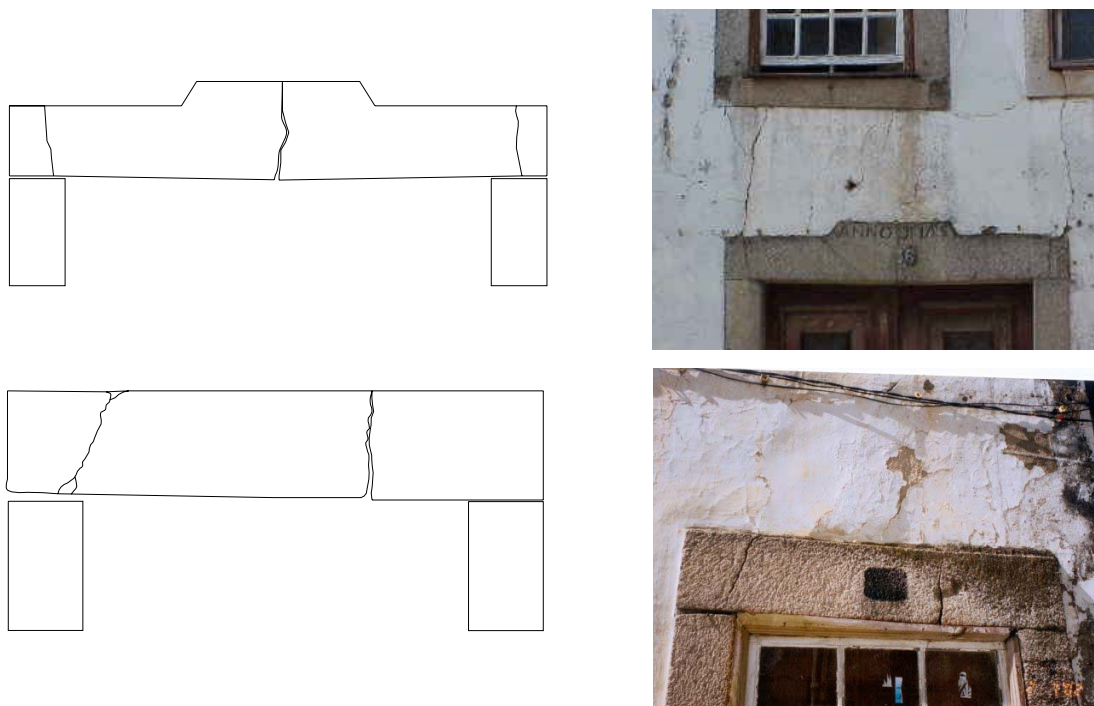


Figura 3.98 – Fissuração de algumas padieiras de pedra

3.6.4 Peças Metálicas

Outras patologias menos visíveis são das peças metálicas dos edifícios por oxidação, existentes em portas e janelas, ornamentações de varandas e em guardas, (ver Figura 3.99).



Figura 3.99 – Exemplo de oxidação de guardas das varandas

3.6.5 Levantamento Sistemático

As patologias de que padecem os edifícios deste centro histórico, referidas anteriormente, possuem uma distribuição não uniforme. Desta forma, analisa-se a seguir as patologias existentes em três zonas distintas, nomeadamente Cidadela, Costa Grande e Rua Direita representativas do universo do centro histórico, representadas na Figura 3.100. As patologias foram agrupadas em oito grupos, nomeadamente:

- Casos de ruína;
- Deformação das paredes;
- Existência de manchas em paredes ao nível do solo;
- Destacamentos de rebocos e pinturas;
- Existência de fissuração;
- Existência de bolores, fungos e vegetação;
- Deterioração das coberturas;
- Deterioração das madeiras.



Figura 3.100 – Localização das zonas de estudo

O levantamento não inclui uma descrição do nível da deterioração, pretendendo apenas fornecer uma imagem rápida dos aspectos mais relevantes. Entende-se que esta

informação pode ser orientadora da formação dos técnicos envolvidos e da busca de soluções adequadas para intervenção.

Na Figura 3.101 apresenta-se a distribuição de patologias na Cidadela. Em 51,9% das habitações existe uma degradação nas paredes ao nível do solo, provocada provavelmente por humidade ascensional ou pela água que salpica do solo proveniente da cobertura. É de destacar que em 42,5% dos edifícios não existem sistemas de recolha de águas pluviais e dentro daqueles que o têm, em 13,1% dos casos o tubo de queda não é completo. As restantes manifestações patológicas possuem também expressão elevada e generalizada. As deformações verificadas nas paredes ocorrem essencialmente em edifícios com pelo menos dois andares (piso térreo mais um ou dois andares). Três edifícios encontram-se num estado de ruína, correspondendo a 2,8% da totalidade.

Na Costa Grande, a existência de fissuras constitui a maior percentagem de todas as manifestações patológicas, 14 num universo de 33 edifícios, (ver Figura 3.102). Nesta rua alguns edifícios foram recuperados constituindo por isso um exemplo a seguir. No entanto um edifício encontra-se num estado de degradação muito avançado podendo-se considerar em ruína. Quanto às restantes patologias, manifestam-se mais ou menos nas mesmas percentagens, mostrando que quando o edifício se encontra degradado, apresenta em geral uma degradação total. O nível de deterioração é inferior ao da Cidadela.

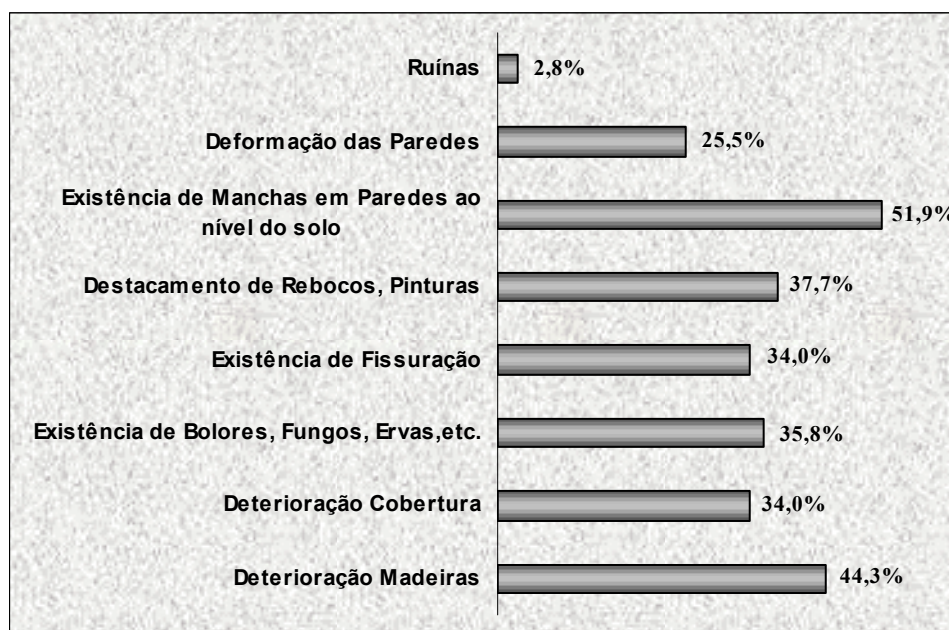


Figura 3.101 – Patologias da zona da Cidadela

Na Rua Direita a patologia mais frequente verifica-se ao nível das madeiras (caixilharias, janelas e portas) que se encontram de um modo geral bastante degradadas. Comparativamente com a Cidadela, em que existe uma grande percentagem de edifícios com manchas nas paredes ao nível do solo, aqui nesta rua só em 9,9% dos casos é que se verifica. Trata-se de uma zona mais comercial em que o piso térreo é utilizado como comércio. Por isso as fachadas a este nível foram sendo sucessivamente alteradas ou então têm um outro tratamento que as vai conservando. No entanto ainda existem muitas casas de habitação, algumas com antecedentes burgueses e bem conservadas, mas outras, cerca de 3% já estão num estado considerado de ruína, (ver Figura 3.103).

Tanto na Costa Grande como na rua Direita, a existência de fachadas com fissuras, mais ou menos extensas e de espessura variável, é mais significativa que na Cidadela. A causa desta diferença está, possivelmente, na utilização de rebocos e pinturas sobre as fachadas incompatíveis com os materiais da parede nestas duas ruas mais recentes e mais sujeitas, ao longo dos anos, a reparações. As fendas que se verificam na Cidadela, têm uma causa mais estrutural e por isso de maior espessura mas menos comum.

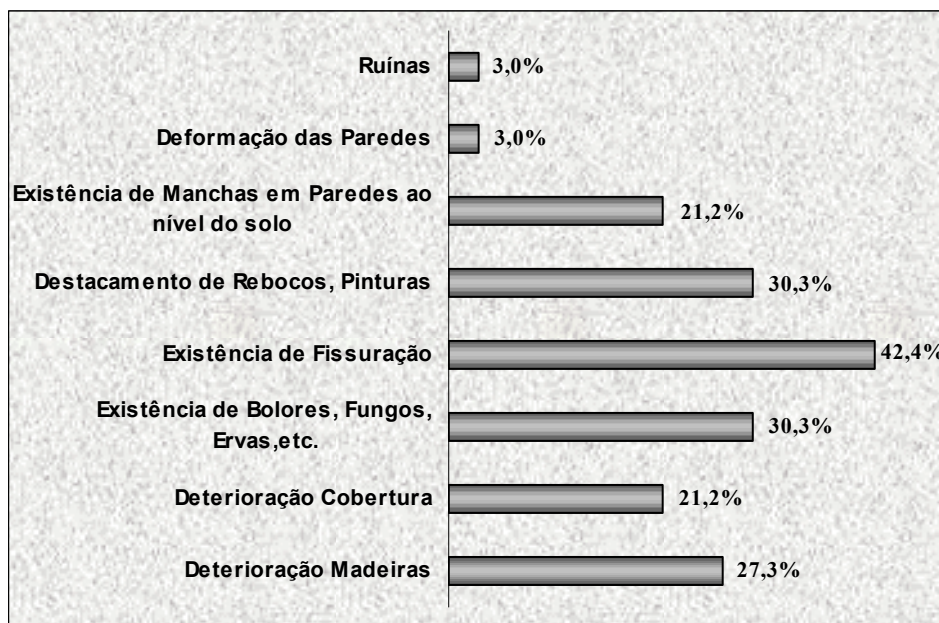


Figura 3.102 – Patologias da rua da Costa Grande

Na rua Direita, como se trata de uma zona mais recente, já são comuns os sistemas de recolha de águas pluviais com o respectivo tubo de queda completo, embora em 12,3% dos casos observados ainda apresentem deficiências.

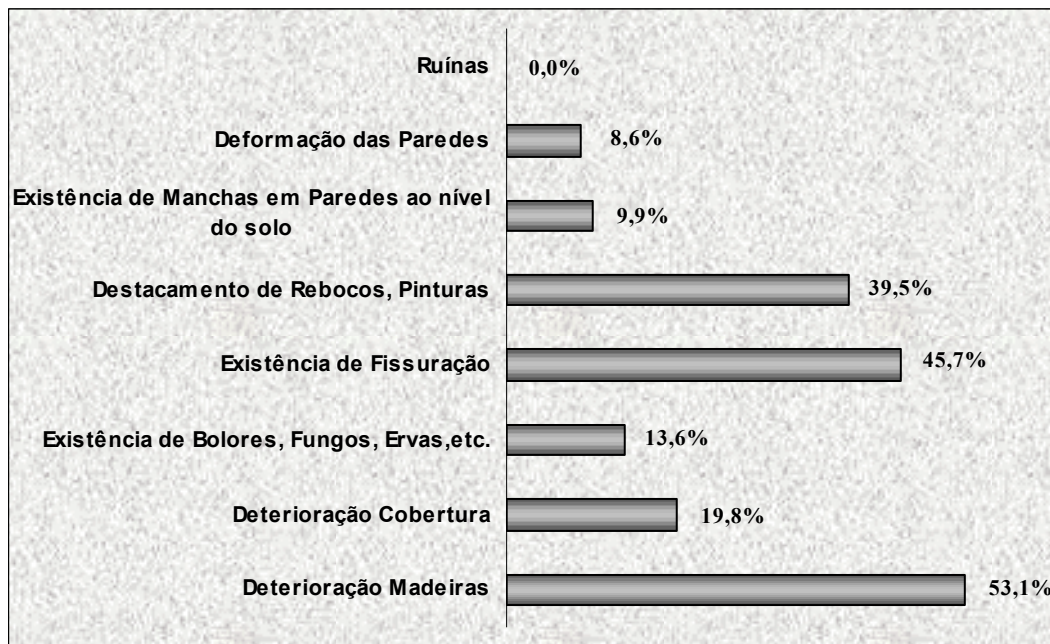


Figura 3.103 – Patologias da Rua Direita

Pode-se concluir que a água é uma das principais causas da origem de ocorrência de patologias neste centro histórico. A nível das fachadas é possível verificar a existência de patologias originadas essencialmente pela ocorrência de humidade. Manifesta-se sob diversas formas, nomeadamente: humidade provocada pelo efeito da precipitação, por infiltrações na cobertura ou ligações mal vedadas e humidade proveniente do terreno. A humidade é responsável por diversas deteriorações dos materiais, nomeadamente das pedras das paredes, dos rebocos e da corrosão de metais. A madeira frequentemente utilizada em varandas, portas e janelas e como estruturas de suporte de coberturas, sem um tratamento prévio, é também muito afectada pela presença de água.

Sendo a zona da Cidadela a mais antiga, poderia deduzir-se a existência neste local de um maior número de manifestações patológicas, no entanto depois desta análise conclui-se que não é verdade. De uma maneira geral, todo o edificado urbano do centro histórico de Bragança possui manifestações patológicas consideráveis. Salienta-se, no entanto, que os danos estruturais da Cidadela são mais significativos que nas zonas extra-muros.

Há que sensibilizar as populações para a preservação destes espaços não denegrindo a imagem com a solução de aplicar materiais modernos que nada têm a ver com os originais e que podem ainda ser incompatíveis com os existentes. A recuperação dos edifícios passa pela eliminação das anomalias, aplicação de técnicas e soluções que impeçam o seu ressurgimento,

mas de modo que possuam o conforto necessário e condições de habitabilidade adequadas. No fundo o que é necessário fazer nas habitações, com o devido apoio autárquico ou outro, é retocar a sua imagem, de modo a se respeitarem e estimarem tais nobres espaços da cidade.

4 – HUMIDADE NAS HABITAÇÕES DA CIDADELA

4.1. Introdução

Sendo a humidade uma das causas mais frequentes da deterioração dos diversos materiais e que confere às fachadas dos edifícios um aspecto degradado, torna-se importante a análise da situação que se verifica no interior das habitações de forma a avaliar o seu estado de degradação e as condições de habitabilidade dos ocupantes.

Constitui, por isso, objecto deste capítulo a identificação e caracterização das várias formas de manifestação da humidade no interior das casas habitadas do centro histórico de Bragança, mais precisamente na Cidadela da cidade. Esta zona é formada por casas muito semelhantes entre si, quer a nível da divisão do espaço, quer a nível dos materiais de construção utilizados. A grande maioria destas casas encontra-se demasiado velha e como o espaço interior é muito pequeno, tornaram-se, à medida que os anos foram passando, impróprias para habitar.

Assim, os seus proprietários foram tentados pelas melhores condições oferecidas nas casas novas, com outras condições de habitabilidade. No entanto, pessoas há que foram resistindo à tentação e se mantiveram ligadas à sua origem, continuando a habitar o velho espaço que as viu nascer e teimam em viver sozinhas no seu “canto” como carinhosamente as ouvimos dizer. Estão, neste caso, as pessoas mais idosas e como tal agarradas à tradição, que continuam a dar vida ao velho burgo.

As construções da Cidadela padecem de patologias várias, sendo a causa mais comum a presença da água, que provoca diferentes tipos de anomalias. Estas dependem muito da forma como a água penetra e se movimenta no interior dos elementos construtivos dos edifícios. Neste Capítulo confirmaram-se as anomalias existentes no interior de alguns edifícios seleccionados que, acompanhadas com a monitorização horária da temperatura e da humidade relativa do ar no local, têm como objectivo diagnosticar as possíveis causas das patologias referidas. Para este efeito foram seleccionadas dezasseis habitações de entre as casas habitadas da Cidadela, as quais foi possível visitar e analisar.

A visita foi bastante dificultada pela recusa de alguns moradores em permitir a observação no interior das suas casas. Assim, foi impossível analisar e caracterizar um grande

número de construções, como seria desejável, mas a desconfiança é muita, o que é compreensível.

4.2. A Humidade nas Construções

A presença da água, tanto em edifícios novos como antigos, constitui uma das causas do aparecimento de diversas anomalias no interior das habitações, em certos casos facilmente visíveis. A humidade em excesso no interior dos edifícios, constitui uma das acções mais gravosas pois pode criar meios propícios ao desenvolvimento de fungos e de bolores, resultando a deterioração dos materiais e a criação de ambientes pouco saudáveis para a permanência dos ocupantes. Além disso, contribui para o aumento da condutibilidade térmica das paredes com o conseqüente aumento dos gastos energéticos.

A origem da água e os mecanismos de penetração, estão inteiramente ligados às diferentes formas de manifestação surgidas. A água encontra-se no terreno no qual assenta todo o edifício, no ar sob a forma de vapor e contacta com o edifício exteriormente sob a forma de precipitação (chuva ou neve). Os mecanismos de penetração estão associados com as características do edifício e com as propriedades dos diversos materiais que o constituem. A porosidade dos materiais de construção, constitui uma das vias pelas quais a água, sob a forma de vapor ou em estado líquido, pode circular e movimentar-se, estando relacionada com a maioria das manifestações patológicas surgidas no edifício devido à presença de água.

A porosidade dos materiais é o volume total de vazios que contém pelo volume total aparente do material. Todos os materiais contém vazios na sua composição. Estes podem ser interiores e não comunicarem com outros na sua vizinhança ou com o exterior e neste caso a porosidade é fechada e o material é impermeável. Quando os espaços vazios comunicam entre si, chegando até à superfície do material, a porosidade é aberta e o material é permeável. Estes poros formam canais entre si que se denominam, normalmente, de capilares.

Como exemplo apresenta-se no Figura 4.1 a diferença de porosidade aberta de alguns materiais de construção mais usados.

Material	Porosidade (%)
Argamassa de cal	25-35
Tijolo	20-30
Pedra calcária	5-20
Betão	5-15
Pedra granítica	3-5

Figura 4.1 – Porosidade de alguns materiais de construção [9]

Ligado ao aparecimento de humidade nos edifícios, surge outro problema grave que é necessário ter especial cuidado devido à presença de sais higroscópicos nos diversos materiais de construção. São elementos que vêm agravar as anomalias provocadas pela humidade, já que reduzem significativamente a velocidade do processo de secagem. A água poderá arrastar consigo sais dissolvidos, ao longo do seu percurso no interior do material através das diversas vias por onde lhe é permitido circular. Para estes sais, a água constitui o seu solvente e quando esta evapora, cristalizam. Normalmente, ficam retidos nos poros ou aparecem à superfície e dão origem a graves lesões como sejam eflorescências e criptoflorescências, (ver Figura 4.2). A evaporação da água dá-se à superfície dos materiais, o que nem sempre coincide com a superfície do paramento.

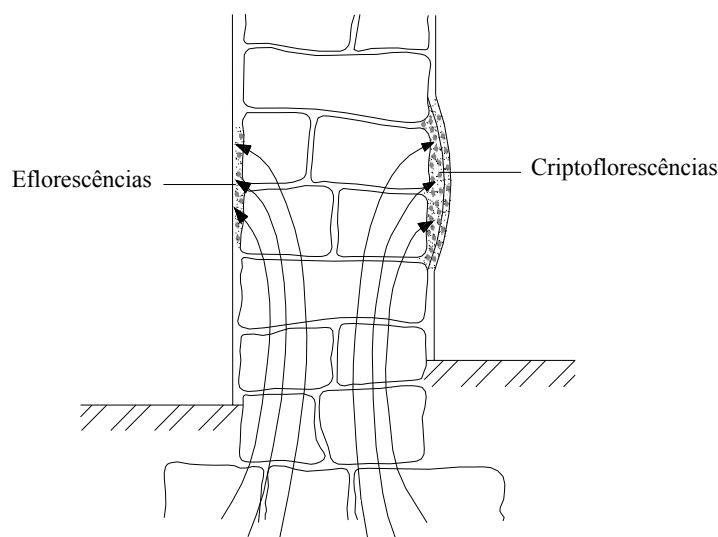


Figura 4.2 – Formação de eflorescências e criptoflorescências [28]

Os sais constituem zonas hidrófilas das paredes, originando zonas húmidas e propícias ao desenvolvimento de microorganismos. Em alguns casos a adsorção de água é reversível e acompanhada de um certo aumento de volume dos cristais. A repetição destes ciclos dissolução-cristalização, provocam altas pressões de cristalização no interior dos elementos construtivos, levando à rotura dos materiais e conseqüente aumento da infiltração de água.

Os sais provocam efeitos distintos nos elementos onde estão inseridos, uma vez que os efeitos dependem da composição química, do teor em água e da porosidade dos materiais que constituem as paredes. Os sais encontram-se em terrenos ricos em matéria orgânica, ou surgem da decomposição das rochas ou dos próprios materiais utilizados na construção do edifício.

Na Figura 4.3 apresentam-se os principais sais solúveis e a respectiva aptência para captar o vapor de água contido no ar em condições ambientais normais.

Sais		Higroscopicidade
Fórmula Química	Denominação	
<u>Sulfatos</u>		
MgSO ₄ .7H ₂ O	Sulfato de Magnésio	Tem
CaSO ₄ .2H ₂ O	Sulfato de Cálcio	Não tem
NaSO ₄	Sulfato de Sódio (Sal de Glauber)	Tem
NaSO ₄ .10H ₂ O		
<u>Nitratos</u>		
Mg(NO ₃).6H ₂ O	Nitrato de Magnésio	Tem
Ca(NO ₃).3H ₂ O	Nitrato de Cálcio	Tem
Ca(NO ₃) ₂ .4H ₂ O		
5Ca(NO ₃) ₂ .4NH ₄ NO ₃ .10 H ₂ O		
<u>Cloretos</u>		
CaCl ₂ .6H ₂ O	Cloreto de Cálcio	Tem
NaCl	Cloreto de Sódio	Tem
<u>Carbonatos</u>		
Na ₂ CO ₃ .7H ₂ O	Carbonato de Sódio	Não tem
Na ₂ CO ₃ .10H ₂ O		
K ₂ CO ₃	Carbonato de Potássio	Não tem

Figura 4.3 – Tendência higroscópica dos sais perante condições termohigrométricas normais [63]

Vários são os factores que podem provocar e/ou aumentar as anomalias associadas à presença de humidade, provocadas normalmente por diversas causas em simultâneo. A origem das manchas de humidade, o movimento da água através dos diversos elementos construtivos, a heterogeneidade dos materiais utilizados na construção e as diferentes dimensões, definem diferentes comportamentos do edifício perante a presença de água. É

então importante a identificação das diversas formas de manifestação de humidade nos edifícios antigos e que se apresentam esquematicamente na Figura 4.4.

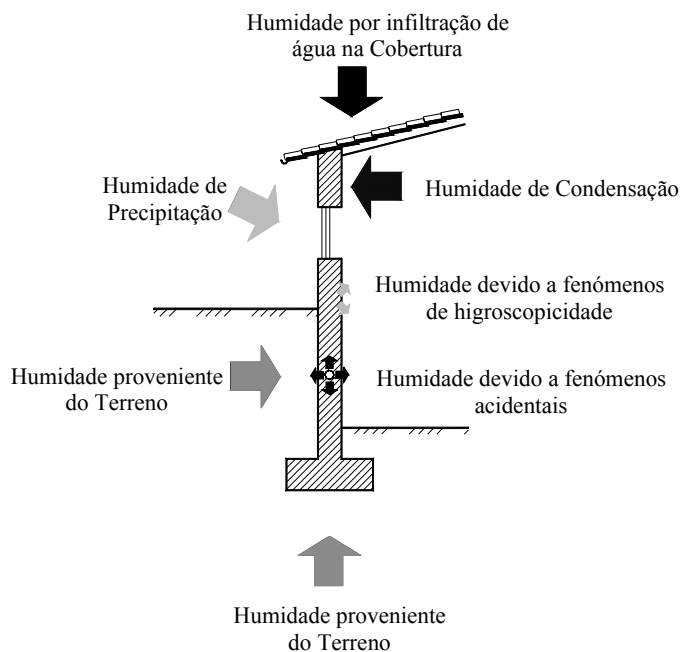


Figura 4.4 – Formas de manifestação da humidade nas construções

Deste modo, nos parágrafos seguintes faz-se resumidamente uma breve descrição das causas e da forma de manifestação destes diferentes tipos de humidade.

4.2.1 Humidade de Precipitação

A humidade de precipitação aparece em consequência da penetração da água proveniente do exterior, no estado líquido (chuva) ou sólido (gelo e neve), através da cobertura, paredes e vãos. A pressão exercida pelo vento, a estrutura porosa das paredes da fachada e a existência de fissuração facilitam a humidificação dos materiais, podendo manifestar-se no lado interior da habitação, através de escorrimentos de água e aparecimento de manchas, acompanhados com eflorescências e bolores em zonas localizadas.

O aparecimento de humidade de precipitação está muito relacionado com a exposição da parede a zonas mais ventosas e com a geometria da fachada. A humidade poderá aparecer com mais intensidade em zonas onde a acumulação de água poderá ser maior, como: varandas

e terraços; zonas de ligação de elementos construtivos; molduras de portas ou janelas, ou zonas com defeitos de concepção como soleiras inclinadas em sentido contrário ou com inclinação nula. A fissuração existente nas fachadas permite a entrada mais fácil da água para o interior, (ver Figura 4.5).

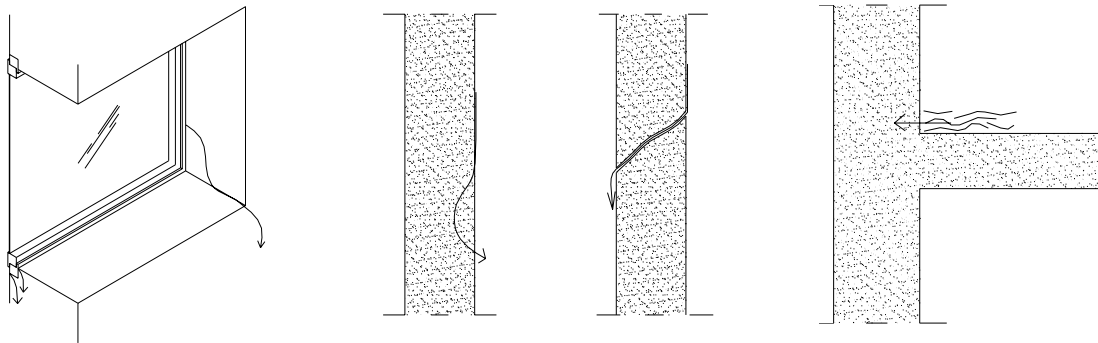


Figura 4.5 – Vários exemplos de zonas onde a água de precipitação pode entrar [39]

A infiltração de água nos materiais ocorre principalmente com o aumento da intensidade de precipitação. Este aumento forma uma lâmina de água cada vez mais espessa que escorre pela parede e pode entrar nela por acção do seu peso próprio ou por absorção capilar, (ver Figura 4.6).

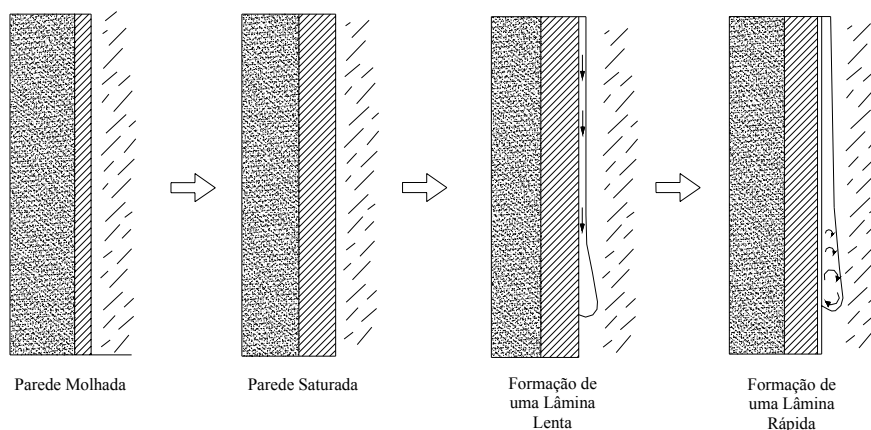


Figura 4.6 – Situação da parede com o sucessivo aumento de precipitação [39]

O teor em água da parede é então mais intenso no paramento exterior decrescendo à medida que se avança para o paramento interior.

4.2.2 Humidade Ascensional

A humidade ascensional é a que aparece em sequência da maior ou menor capacidade de absorção de água dos materiais que constituem as paredes térreas isto é, quando estas estão em contacto directo com o terreno de fundação. Cada material em contacto com a água assume um comportamento hidrófilo ou hidrófobo. Um material tem características hidrófilas quando o ângulo de contacto formado por gotas de água é inferior a 90° , correspondendo a uma tensão superficial elevada. Uma consequência da atracção entre a água e cada material é o fenómeno de subida de água por capilaridade. O mecanismo que determina a penetração e movimento da água líquida, cobrindo a rede porosa existente, num material poroso denomina-se de sucção capilar, (ver Figura 4.7).

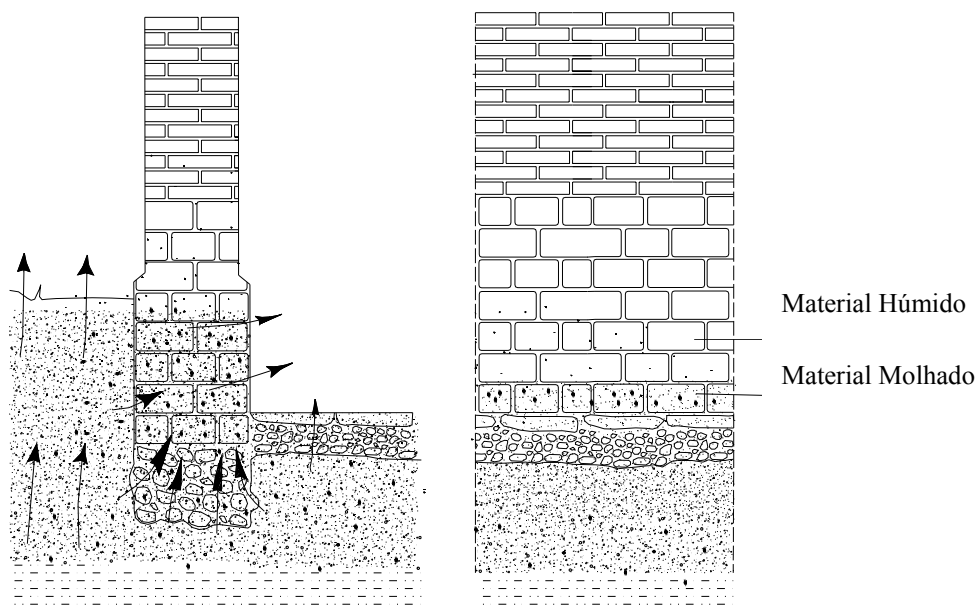


Figura 4.7 – Movimento da água desde o terreno até à evaporação

Para existir humidade ascensional terá que, simultaneamente, existir água no estado líquido, o material ser hidrófilo e ter uma porosidade aberta que lhe permita ter características permeáveis.

Quanto mais poroso e menor for o diâmetro dos respectivos poros, maior será a ascensão capilar da água através da parede. Na Figura 4.8, demonstra-se tal enunciado. Se

P_{cap} for a pressão de subida da água através do capilar, relacionando-a com o raio do capilar, r_{cap} e com a tensão superficial da água (σ), tem-se:

$$P_{cap} = \frac{2\sigma}{r_{cap}} \times \cos\theta, \text{ que para } \theta < 90^\circ, \text{ conduz a uma força orientada para cima}$$

sendo:

θ o ângulo de contacto entre a água e o material

A água tende, assim, a subir até que a uma altura h , que equilibra a pressão hidrostática, $P_w = P_{cap}$:

Sendo

m – Massa volúmica da água = 1000 kg/m^3

g – Aceleração da gravidade = $9,81 \text{ ms}^{-2}$

$P_w = h.m.g = h \times 1000 \times 9,81$ e a tensão superficial da água $\sigma = 72 \times 10^{-3} \text{ N/m}$, a altura de subida da água segundo Jurin, é [52]:

$$h = \frac{2 \times 72 \times 10^{-3} \times \cos\theta}{r_{cap} \times 1000 \times 9,8}$$

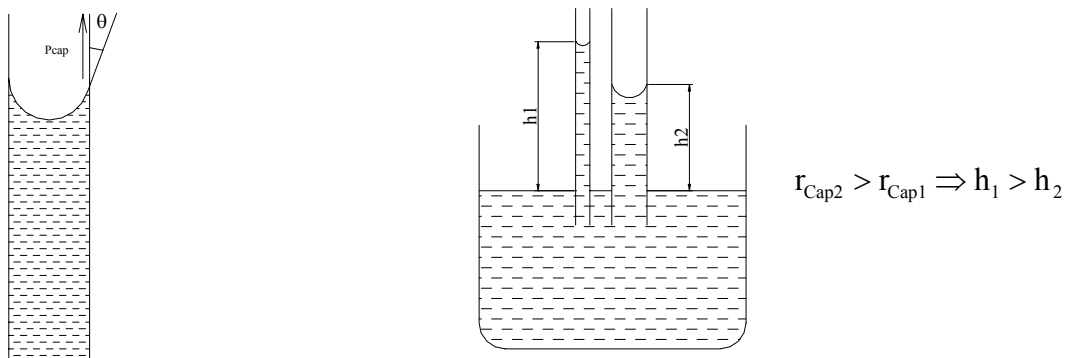


Figura 4.8 – Demonstração da lei de Jurin

Desta forma, constata-se que para materiais com o mesmo ângulo de contacto, a altura atingida pela água é tanto maior quanto menor for o raio dos seus capilares.

Ligado a fenómenos de capilaridade poderão estar fenómenos de condensação ou de evaporação que transferem massa de água do ar para o paramento ou vice-versa. Adicionalmente a subida da água por capilaridade é muito mais rápida que a sua saída por evaporação [52]. Este facto poderá ser menos gravoso se a parede tiver maior capacidade de “respirar” ou seja se for permeável ao vapor de água, compensando a água absorvida por capilaridade. Se se modifica esta “respiração” do paramento, por exemplo utilizando um revestimento impermeável, é diminuída a área de evaporação da parede, aumentando-se desta forma a altura de elevação que a água poderá atingir, (ver Figura 4.9).

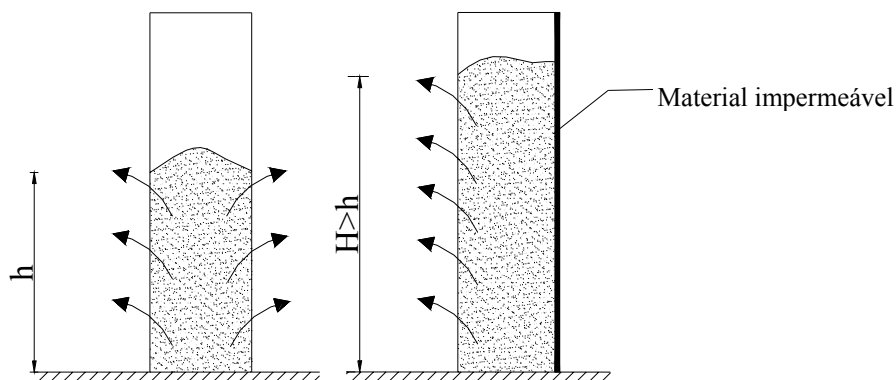


Figura 4.9 – Altura atingida pela água nas paredes em função das condições de evaporação [28]

As paredes de alvenaria são constituídas por argamassa e blocos, cada um deles com uma porosidade específica, podendo ser consideradas elementos heterogêneos. Sendo a ascensão capilar dependente das características dos materiais, a composição da parede influencia também o nível de subida da água. A Figura 4.10 mostra as diferentes alturas atingidas dependendo dos materiais que compõe a parede. Por exemplo, uma parede constituída por alvenaria de pedra argamassada, em que a pedra e a argamassa têm as mesmas características (A), ou o caso em que a argamassa tem maior capacidade de absorção do que a pedra (B) ou em que a pedra é não absorvente (C).

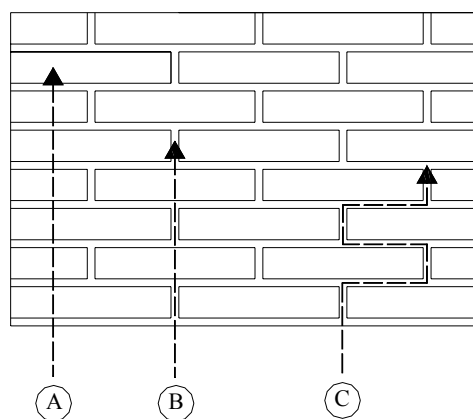


Figura 4.10 – A ascensão capilar conforme as características dos materiais [52]

A secção transversal de paredes homogêneas, afectadas por humidade ascensional, apresenta zonas de diferentes teores em água. Conforme se demonstra na Figura 4.11a, pontos com a mesma percentagem de humidade formam uma linha curva com um extremo máximo situado na zona mais interior da parede, semelhante a uma curva de Gauss. Isto sucede devido ao facto de a evaporação da água ser maior à superfície da parede do que no seu interior.

A evaporação que irá equilibrar a água que subiu por capilaridade, é dependente da ventilação, da temperatura e da humidade relativa do ar. Se estas condições ambientais forem semelhantes, quer no interior da habitação, quer no exterior, a curva é aproximadamente simétrica. Em condições termo-higrométricas diferentes nos paramentos, a evaporação processa-se de maneira também diferente e os extremos da curva, em secção transversal, não atingirão a mesma altura.

Ao longo do comprimento da parede, em presença de materiais homogêneos, a união de pontos com igual percentagem de água resulta em linhas mais ou menos horizontais, (ver Figura 4.11b). Mas se parede não é homogênea, haverá materiais mais porosos que outros, necessitando de menores superfícies de evaporação para eliminar a mesma quantidade de água. A linha resultante da união de pontos com semelhantes quantidades de água será uma curva irregular consoante a heterogeneidade do material, (ver Figura 4.12b).

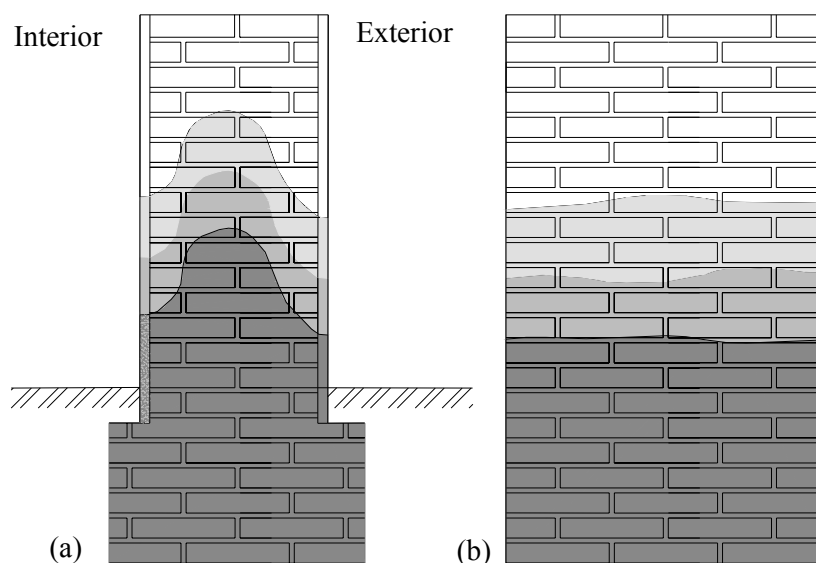


Figura 4.11 – Andamento da humidade ascendente em paredes homogêneas:
(a) Corte transversal; (b) Alçado [52]

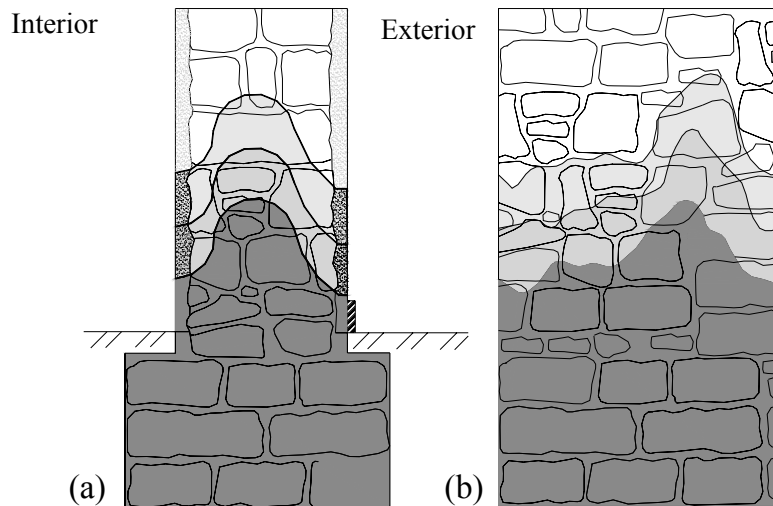


Figura 4.12 – Andamento da humidade ascendente em paredes não homogêneas:
(a) Corte transversal; (b) Alçado [52]

A ascensão capilar numa parede depende ainda da quantidade de água que contacta com ela e da sua variação ao longo do tempo, resultando anomalias diferentes em cada caso.

Os efeitos que caracterizam este tipo de humidade aparecem nas zonas junto ao solo, sendo normalmente manchas acompanhadas de eflorescências e criptoflorescências, bolores e vegetação parasita.

A altura atingida pela água nas paredes pode variar, dentro do mesmo edifício, das paredes exteriores para as interiores, dependendo da origem da água. Esta humidade pode surgir nas paredes por sucção capilar do nível freático (águas freáticas) ou das águas que deslizam pelo terreno provenientes, por exemplo, da chuva ou rotura localizada de tubagens e falta de dispositivos de recolha das águas pluviais (águas superficiais).

Estas últimas originam maiores deficiências nas paredes exteriores que nas interiores e apresentam grande amplitude em altura de acordo com a época do ano, em virtude de normalmente a quantidade de água variar muito ao longo do ano, (ver Figura 4.13b). Consegue-se por vezes distinguir limites mínimos e máximos consoante as quantidades de água e condições favoráveis ou desfavoráveis de evaporação ao longo do tempo. Pelo contrário, as águas freáticas são mais constantes e por isso os efeitos por elas provocados têm uma amplitude pequena e também constante, sendo mais altas nas paredes interiores que nas exteriores, (ver Figura 4.13a).

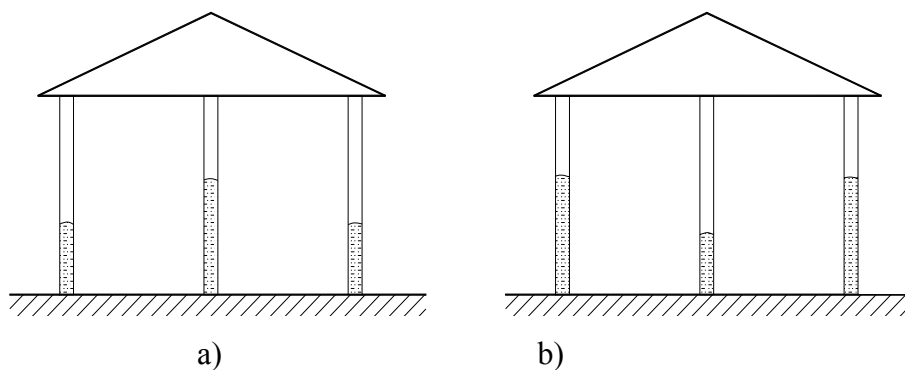


Figura 4.13 – Variação das alturas atingidas pela humidade do terreno em paredes interiores e exteriores, em função do tipo de alimentação:

(a) Águas freáticas; (b) Águas superficiais [28]

É de referir que a existência de sais nos materiais que constituem os vários elementos do edifício é bastante mais gravoso e pode, inclusive, aumentar a altura atingida pela água. Os sais ao cristalizarem preenchem os seus poros dificultando ou mesmo impedindo a evaporação de água que se encontra em excesso.

4.2.3 Humidade em Paredes Enterradas

As paredes em contacto directo com o solo, quando não são providas de qualquer impermeabilização, sofrem, além das consequências já referidas pela ascensão de água por capilaridade, a infiltração sob acção da pressão hidrostática.

A água que se encontra no terreno, movimenta-se através dele e não encontrando barreiras que a impeçam, penetra também nas paredes em contacto com o solo em direcção ao seu lado oposto. Quando os materiais que as constituem são porosos e existem fendas, ou juntas mal vedadas, a água encontra autênticas vias de penetração que permitem a sua entrada e circulação nos materiais, originando patologias como eflorescências, criptoflorescências, bolores e fenómenos de higroscopicidade. Mais uma vez aqui as condições ambientais interferem na secagem dos materiais, que podem permanecer húmidos durante longos períodos de tempo.

O teor em água, neste caso, é maior no paramento exterior em contacto com o solo, diminuindo à medida que se avança para o paramento interior.

4.2.4 Humidade de Condensação

A humidade de condensação ocorre quando em determinado espaço, o limite de saturação de vapor, correspondente a uma dada temperatura e pressão, é ultrapassado devido a um abaixamento de temperatura ou a um aumento da pressão.

O ar tem a capacidade de conter certa quantidade de água sob a forma de vapor, que aumenta, à medida que a temperatura também aumenta. Quanto atinge um máximo que se designa por limite de saturação, o ar diz-se que está saturado. O quociente entre a quantidade de vapor de água que o ar contém num determinado espaço, e o máximo valor que ele pode conter a essa temperatura (limite de saturação) designa-se por humidade relativa do ar, (H_r).

$$H_r = 100 \times \frac{V_R}{V_S}, \text{ para determinada temperatura e pressão}$$

V_R - quantidade de vapor contido em determinada área

V_S - quantidade de vapor máximo (limite de saturação)

A temperatura está então relacionada com a humidade relativa do ar, assim como a pressão atmosférica. Se a temperatura diminui, ou a pressão aumenta (por aumento da produção de vapor), a percentagem de humidade presente no ar supera o valor de saturação e o vapor condensa-se. A relação entre estes valores está apresentada num diagrama designado de diagrama psicrométrico (ver Figura 4.14), que ajuda a compreender melhor todos estes conceitos. Vejamos um exemplo:

Um compartimento encontra-se a uma temperatura ambiente de 15°C e uma humidade relativa do ar de 80%, ou seja, a quantidade máxima de vapor que pode conter é de $12,5 \times 10^{-3} \text{ Kg/m}^3$ (limite de saturação) e contém $10,0 \times 10^{-3} \text{ Kg/m}^3$. Se a temperatura baixar cerca de 5°C, ou seja, passar a ser de 10°C, o limite de saturação é para esta temperatura de $9,4 \times 10^{-3} \text{ Kg/m}^3$, ou seja, ficará um excesso de vapor de $0,6 \times 10^{-3} \text{ Kg/m}^3$, que vai condensar. Ou então, para as mesmas condições iniciais ($T=15^\circ\text{C}$ e $Hr=80\%$), a pressão parcial¹ é de aproximadamente 1300Pa e a pressão de saturação² é de 1700Pa. Caso haja um aumento de produção de vapor, aumenta o valor da humidade relativa do ar e o limite de saturação, também aqui, pode ser ultrapassado.

Certas tarefas domésticas, como lavagens e secagens de roupa, preparação de alimentos, banhos, etc., e as próprias actividades humanas são acompanhadas de grandes produções de vapor, (ver Quadro 4.1).

A ocupação dos espaços contribui para o aumento da humidade ambiente devido às diversas actividades que se executam. Se o excesso de vapor de água produzido não é eliminado, este tende a passar os elementos construtivos de modo a equilibrar o desnível de pressões que se formou de ambos os lados do paramento. As paredes constituem, assim, barreiras para a passagem livre do vapor de água e conseqüente estabelecimento do equilíbrio. Os materiais que a constituem vão conferir mais ou menos permeabilidade à parede permitindo ou não a passagem do vapor de água. Verificam-se por isso condensações quer à superfície dos paramentos (condensação superficial), quer no interior dos próprios elementos de construção, quando ainda é possível a passagem de algum vapor de água (condensação interna).

¹ Pressão parcial, é a pressão que o vapor de água teria, caso ocupasse sozinho o mesmo volume que a respectiva massa de ar ocupa.

² Pressão de saturação, é a pressão correspondente ao limite de saturação.

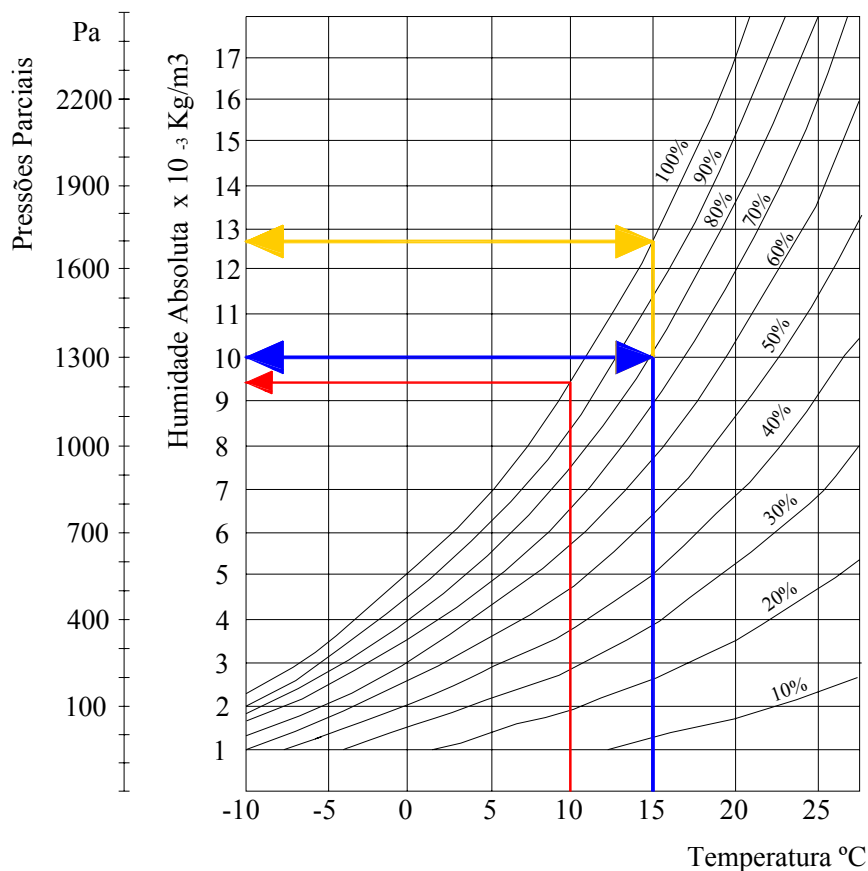


Figura 4.14 – Diagrama Psicrométrico [28]

Metabolismo Humano	Vapor de Água [g/h]
Repouso	40
Trabalho	50
Actividades Domésticas	Vapor de Água [g/dia]
Cozinhar a electricidade	2000
Cozinhar a gás	3000
Lavagem de louça	400
Banho (por pessoa)	200
Lavagem de roupa	500
Secagem de roupa no interior de um compartimento (por pessoa)	1500

Quadro 4.1 – Estimativa da produção de vapor de água no metabolismo humano e em actividades domésticas [60]

A humidade surgida por condensação depende fundamentalmente: da quantidade do vapor de água produzido; da ocupação dos espaços e aquecimento utilizado em tempo frio; da existência de um correcto meio de evacuação desse vapor; dos materiais de que são constituídas as paredes (existência ou não de isolamento térmico que diminui a ocorrência de condensações e inércia hídrica dos diversos materiais) e da temperatura.

No Inverno a ocorrência de humidade por condensação é mais frequente pois a temperatura do ar exterior é muito mais baixa do que a do ar interior, estabelecendo-se uma corrente de difusão de vapor que atravessa os elementos da envolvente. Se as superfícies possuírem uma temperatura mais baixa do que a temperatura do ambiente e se o vapor contido no ar é maior que o limite de saturação, inicia-se o fenómeno de condensação. Dentro destas zonas da envolvente, as zonas mais frias como vidros, zonas de ligação de elementos estruturais, tectos, aberturas de vãos, parapeitos, nervuras, etc., ou seja as pontes térmicas, são zonas mais afectadas pela condensação da água.

A condensação superficial verifica-se em paredes pouco permeáveis, como paredes de cozinhas e instalações sanitárias, que têm materiais impermeáveis, como o revestimento cerâmico vidrado e mesmo nos tectos destas divisões, pois limitam áreas de grande produção de vapor. Em materiais totalmente impermeáveis como azulejos, formam-se directamente gotas de água à superfície, enquanto que em materiais porosos a água se condensa nos poros e só a longo prazo se detectam os efeitos.

Também nas paredes divisórias pode aparecer condensação, dependendo do modo como é feito o aquecimento da habitação em tempo frio. Se a utilização de dispositivos de aquecimento for num só compartimento da casa, os restantes ficarão mais frios podendo então surgir condensações superficiais nas paredes divisórias embora menos intensas.

As anomalias causadas pela condensação, além do desconforto que produzem sobre os ocupantes, são acompanhadas de formação de manchas de bolor, em zonas mais frias e com menos ventilação. O ar contém micro-organismos vegetais e animais que se desenvolvem ao longo da superfície fria da parede onde se condensa o vapor de água. Desta forma, resultam superfícies degradadas, com manchas pronunciadas, acompanhadas de alterações cromáticas, que originam a danificação dos materiais e o desenvolvimento de um ambiente pouco saudável. Por este facto, desenvolvem-se bolores atrás de móveis, ou mesmo no seu interior.

A condensação interna surge em paredes que têm capacidade de permitir a passagem do vapor de água, devido a características permeáveis dos seus materiais. O fenómeno de

condensação ocorre desta forma em zonas do interior do paramento podendo surgir simultaneamente, condensações superficiais.

As zonas das tubagens de abastecimento de água fria que se localizam no interior de paredes, poderão ser propícias ao aparecimento de condensação interna. A envolvente dos tubos encontra-se mais fria proporcionando condições ao aparecimento de condensações [23].

As condensações resultam, no caso de construções antigas, da inexistência de isolamento térmico da envolvente, paredes e cobertura, fraca ventilação dos espaços e aquecimento insuficiente. Note-se que a utilização de revestimentos não higroscópicos, aumenta o risco de ocorrência de condensações.

As degradações dos materiais provocadas pela formação de condensações internas, ocorrem no interior dos elementos construtivos, não sendo muitas vezes visíveis exteriormente. O teor em água, neste caso, é mais intenso no interior da parede, diminuindo em direcção às superfícies.

4.2.5 Humidade Devido à Higroscopicidade dos Materiais

O aumento de humidade relativa no ambiente, origina mecanismos de absorção de vapor de água pelos materiais, devido à atracção que existe entre as moléculas de água e as moléculas do material. Tal fenómeno denomina-se por higroscopicidade ou “inércia hídrica” e é uma característica dos materiais, que varia conforme a sua maior ou menor porosidade. Este fenómeno termina quando se restabelece o equilíbrio entre o material e o ar que o rodeia.

Para cada material existe, então, um estado de equilíbrio que se modifica perante alterações da temperatura e da humidade relativa do ar. Esta característica depende fundamentalmente da porosidade dos materiais o que lhes confere comportamentos diferenciados e particulares. A madeira, material bastante utilizado em construções antigas, constitui um exemplo de um material de elevada higroscopicidade, provocando aumentos de volume significativos e consequentes empenos em caixilharias, portas e janelas, que prejudicam o seu bom funcionamento. As variações de humidade produzem mudanças dimensionais na unidade construtiva e acabam por provocar fissuras que facilitam a entrada de água pelo exterior [39]. O teor de humidade da madeira, estabiliza num valor que depende da temperatura e do estado higrométrico do meio ambiente segundo a expressão:

$$H = \left(1,4 - \frac{T}{100}\right) \cdot e^{\frac{H_R}{30}}$$

H – Humidade do material

T – Temperatura

H_R – Humidade relativa do ar

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil indica que o teor de humidade normal, humidade média para a madeira seca ao ar, é de 12%. O teor de humidade influencia bastante o comportamento das estruturas de madeira, constituindo um factor a considerar no cálculo dos valores de resistência e cálculo de deformações.

Relativamente a qualquer outro material, a higroscopicidade pode-se determinar através de um ensaio laboratorial com uma amostra. A amostra é submetida a várias condições ambientais de temperatura e humidade em laboratório e registado o conteúdo de água correspondente, servindo este valor como referência. Sendo assim, para cada par de valores de temperatura e humidade, corresponde uma determinada quantidade de água em que se afirma que o material está em condições normais. Se este valor for ultrapassado o material encontra-se húmido.

Na Figura 4.15 é possível obter informação sobre o teor de humidade de alguns materiais de construção em função da humidade relativa da ambiente em que estão colocados.

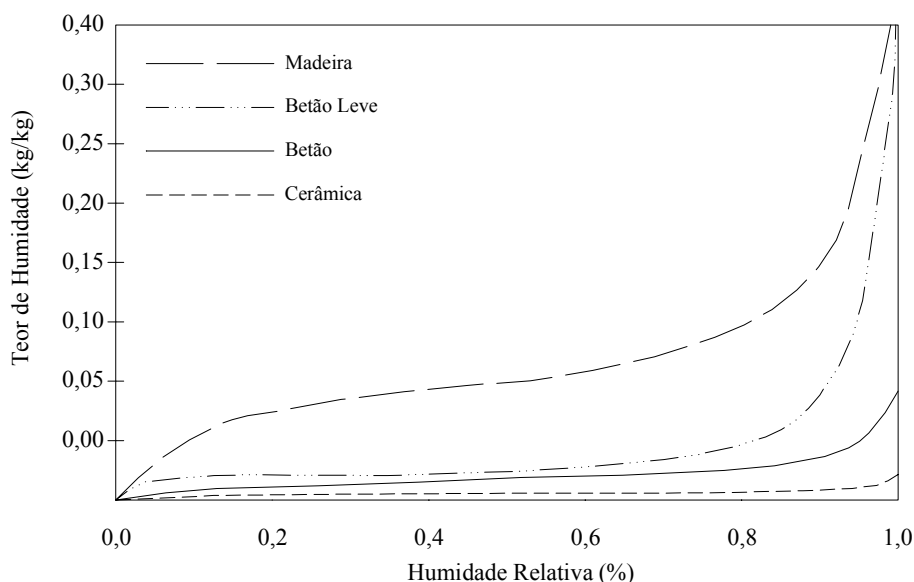


Figura 4.15 – Variação do teor de humidade relativa em vários tipos de materiais, (curvas de absorção) [18]

Cada material, posto em contacto com um ambiente húmido tem tendência a absorver vapor de água de maneira directamente proporcional à sua porosidade, à percentagem de vapor contido no ar e em razão inversa à massa de água que contém. Portanto, o conteúdo de água aumenta em ambiente húmido, enquanto diminui em ambiente seco [52].

Além destas patologias, as manifestações que surgem associadas à humificação dos materiais higroscópicos não são muito graves, a não ser que haja nos elementos de construção sais higroscópicos que possam deteriorar significativamente os materiais. Neste caso, os materiais quando absorvem o vapor de água, dissolvem os sais incorporados e estes cristalizam, provocando as patologias já referidas anteriormente, como eflorescências, criptoflorescências e fenómenos de degradação particularmente gravosos.

4.2.6 Humidade Devido a Outras Causas

Outras causas que podem originar zonas húmidas nas paredes estão fundamentalmente ligadas aos defeitos de concepção existentes e à falta de manutenção do edifício. Em edifícios antigos a causa mais comum é a degradação da cobertura, que provoca infiltrações da água das chuvas e as anomalias associadas com períodos de precipitação, na parte superior das paredes onde assenta a cobertura. Em construções antigas é habitual não existirem caleiras e tubos de queda, o que provoca manchas de humidade na parte exterior das paredes da fachada, principalmente junto ao solo.

Particularmente grave é o caso de edifícios, que permanecem largos anos em ruína. Em muitos deles a água infiltra-se lentamente nas paredes, enchendo de água os seus poros e ficando aí retida. O amontoado de entulho do telhado que ruiu permite transportar a água para zonas das paredes mais altas [23].

Outros fenómenos de ocorrência accidental de humidade nos edifícios são originados por rotura ou corrosão de condutas, entupimentos de canalizações e inundações provocadas por torneiras deixadas abertas por descuido.

4.3. Levantamento das Condições de Habitabilidade e Caracterização Higrotérmica

Identificadas as principais formas de manifestação da humidade, pretende-se caracterizar seguidamente quais as formas que predominam e mais afectam os edifícios habitados do centro histórico de Bragança, mais concretamente da Cidadela.

Analisar os problemas de humidade existentes em construções antigas, torna-se difícil devido à falta de informação acerca da constituição das paredes, do tipo de construção utilizada e de eventuais obras de reparação que tenham sido realizadas. A falta de documentação referente aos edifícios obriga à recolha de informação reduzida feita localmente nas habitações. Neste estudo foi possível, através de edifícios desabitados e em ruínas, observar e caracterizar em termos gerais os diversos elementos estruturais conforme já foi descrito no Capítulo 3.

As construções que em seguida se apresentam acompanham a orologia do terreno e assentam directamente no maciço rochoso, constituindo este a base de fundação de todo o edifício.

Apesar do aspecto degradado de algumas habitações da Cidadela, 61,1% delas encontram-se ainda habitadas, (ver Figura 4.16). As habitações recuperadas representam apenas 3,7% da totalidade dos casos.

As habitações observadas foram dezasseis o que corresponde a 25% da totalidade de edifícios habitados na Cidadela, (ver Figura 4.17). Estes dados foram obtidos do Gabinete Técnico Local de Bragança e a numeração das casas também é a utilizada pelo gabinete. Os resultados completos do levantamento efectuado estão apresentados no Anexo II.

Como já foi referido, as manifestações patológicas que aparecem na sequência da presença de humidade, podem ser idênticas, mas as causas e a origem da água que as provoca pode ser diferente. A medição do teor de humidade ao longo da espessura dos paramentos resultaria numa informação que poderia ajudar a determinar com maior exactidão a causa das diversas patologias. A determinação do teor de humidade através da parede, implicaria, no entanto, a execução de pequenas aberturas para introdução da sonda de medida o que, tratando-se de edifícios habitados, foi impossível efectuar.

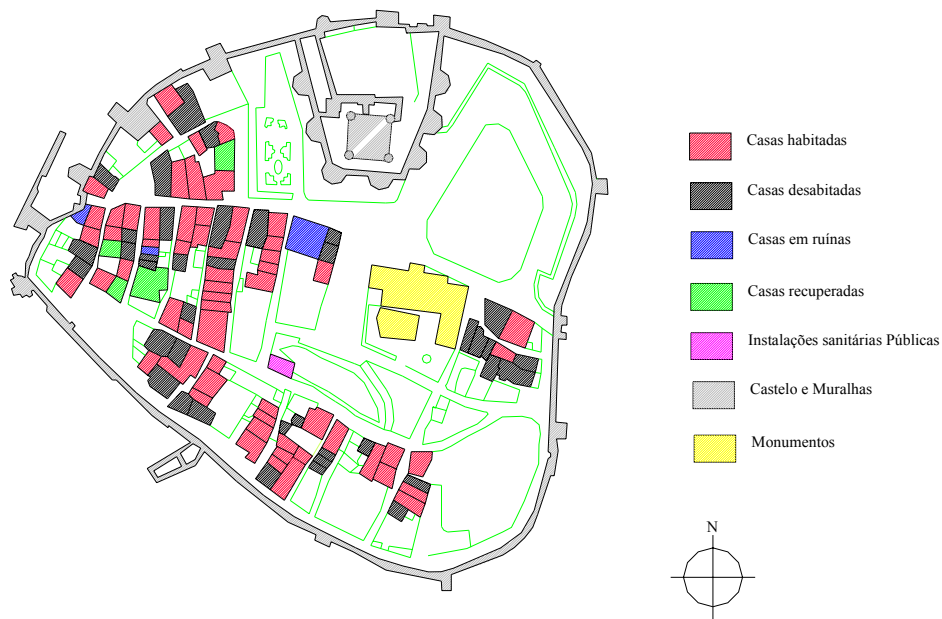


Figura 4.16 – Planta da Cidadela de Bragança



Figura 4.17 – Casos observados

Para todas as casas foram registados, por observação visual e com recurso a informações disponibilizadas pelos moradores: a constituição e espessura das paredes, o tipo, ocupação e áreas dos espaços habitacionais assim como os hábitos dos ocupantes, sistemas de aquecimento utilizados e reparações efectuadas no edifício. Foram ainda registados a

ventilação, principalmente em zonas de grande produção de vapor, e a existência, ou não de rede de abastecimento de água e de esgotos. Exteriormente fez-se a análise do estado da cobertura, e do eventual sistema de recolha de águas pluviais.

Para completar a informação importante acerca dos edifícios registou-se também a exposição solar de todas as fachadas.

Foram feitas a análise e o registo das anomalias encontradas nas paredes da parte interior do edifício, nomeadamente: a existência de manchas, sua dimensão e localização na parede; eflorescências e criptoflorescências; e desenvolvimento de bolores, comprovados por registo fotográfico, (ver Figura 4.18).

Para melhor caracterizar as causas dos problemas encontrados procedeu-se à medição das condições termo-higrométricas do ar no interior das habitações, com um equipamento cujas características são descritas no Anexo III. A medição decorreu no período considerado mais gravoso, ou seja, durante os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, de hora a hora e ao longo de uma sequência de três dias. No exterior apenas foi feita a medição na ocasião da visita ao local. Com o objectivo de detectar eventuais condensações superficiais, registaram-se também as temperaturas superficiais das paredes da envolvente do edifício. Com um indicador da presença de sais, foi possível detectar a existência ou não de sais solúveis.

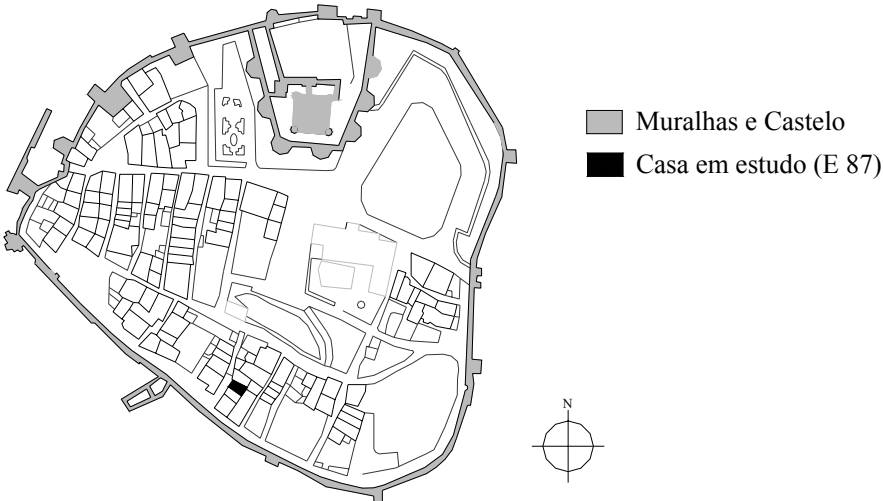
Apenas como exemplo das condições encontradas, apresentam-se no Quadro 4.2 as características gerais do edifício E 87. Trata-se de uma habitação sem instalações sanitárias, com cozinha e dois quartos interiores. Neste caso, para aproveitamento do desnível do telhado, foi colocado um sobrado em madeira que cobre cerca de metade da área de habitação. Este piso, com acesso por escadas em madeira, possui um quarto e uns pequenos arrumos completamente fechados com paredes em tabique.

No Quadro 4.3 e no Gráfico 4.1 são apresentadas as condições termo-higrométricas registadas entre 18 de Dezembro e 22 de Dezembro de 2001, no quarto desta habitação.

Ainda relativamente a este edifício, na Figura 4.18 apresenta-se a planta e o registo fotográfico das anomalias e no Quadro 4.4 a forma das principais anomalias encontradas.

Finalmente, com a análise dos dados adquiridos, apresenta-se no Quadro 4.5 o tipo de humidade surgida neste edifício.

Para os restantes edifícios observados apresenta-se no Anexo II toda a informação recolhida, medições efectuadas e o tipo de patologia associado.

Referência e localização:	
Fachada virada a:	Noroeste
Insolação:	Má
Nº de habitantes no fogo:	1
Redes de:	Abastecimento de água, esgotos e pluviais
Ventilação:	Dois quartos interiores sem ventilação
Sistema de aquecimento:	Gás
Instalações sanitárias:	Uma bacia de retrete à entrada da casa
Hábitos dos ocupantes:	-----
Constituição das paredes:	Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura
Cobertura:	Em telha cerâmica, em estado razoável;
Reparações/remodelações:	A janela existente em madeira foi substituída por alumínio; foram colocadas chapas de zinco sob a telha para evitar infiltrações de água
Notas:	A habitação está em mau estado de conservação e em péssimas condições de habitabilidade; no interior sente-se um odor forte a bolor; tecto sem forro

Quadro 4.2 – Características gerais do edifício E 87

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	4°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	6°C
Humidade relativa do ar:	89%
Temperatura superficial das paredes:	4°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Quarto
Período de medição:	18 / 12 / 01 (17.00h) a 22 / 12 / 01 (08.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Quarto:</u>
Temperatura (T) e	T. mínima 3,3°C (H _r =76,0%)
Humidade Relativa do ar (Hr)	T. máxima 12,2°C (H _r =79,0%)
	Hr máximo 91,9% (T=6,7°C)
	Hr mínimo 69,7% (T=10,4°C)
	- Temp. média=6,0°C
	- Hr médio=79,7%

Quadro 4.3 – Resumo das medições efectuadas no edifício E87

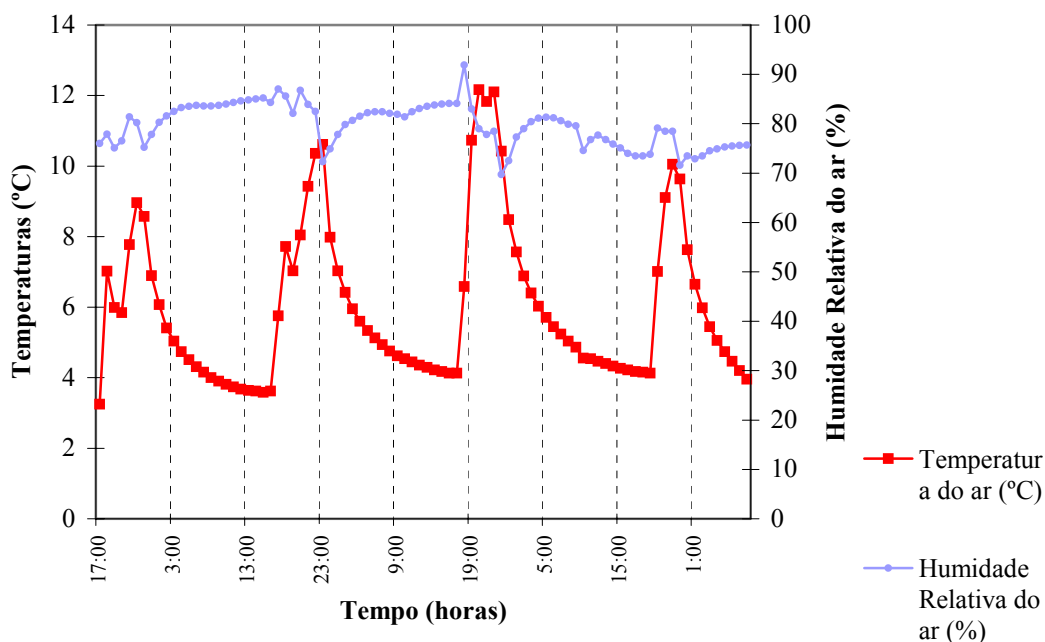


Gráfico 4.1 – Variação horária de temperatura e humidade relativa do ar na habitação E87

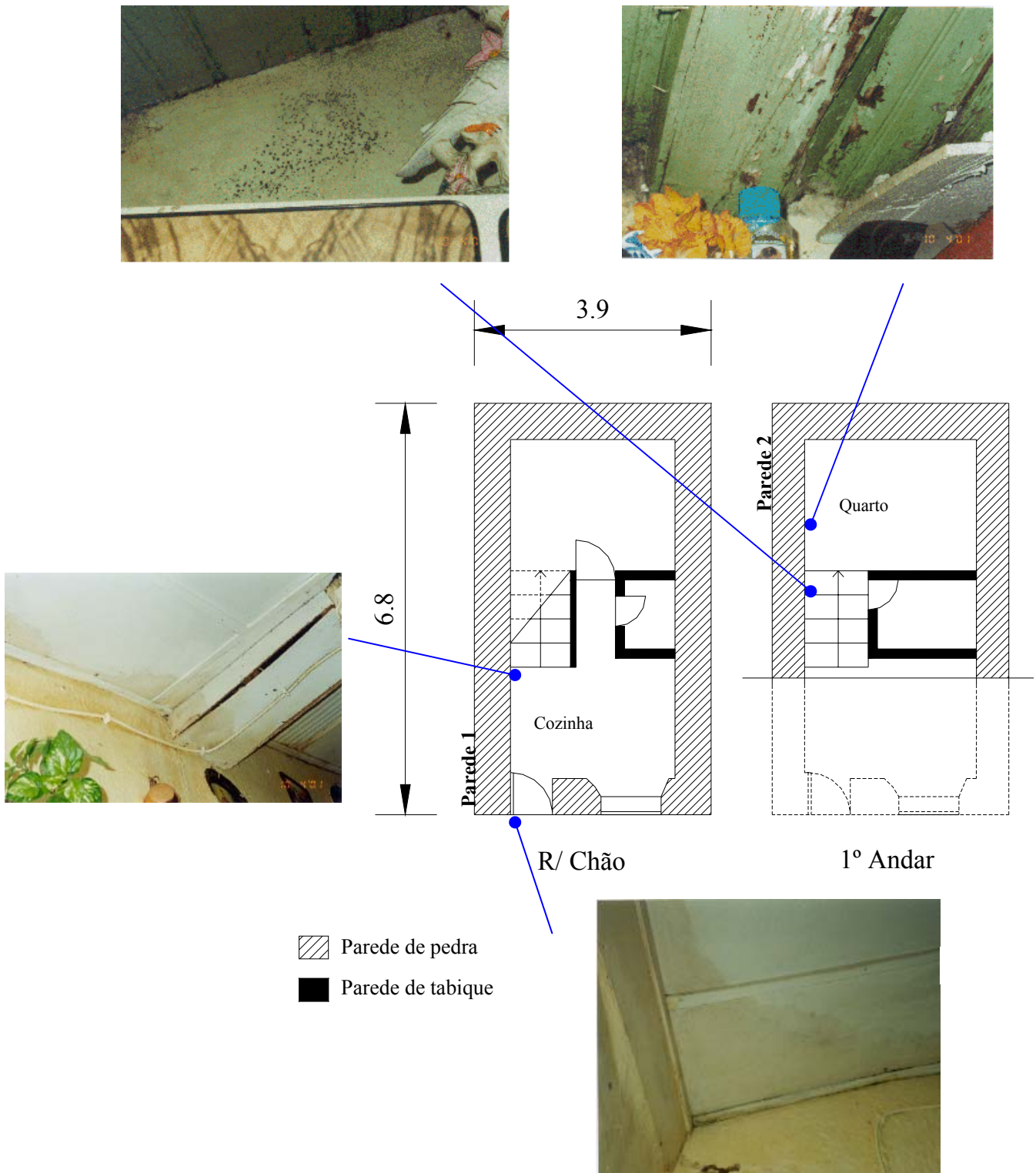
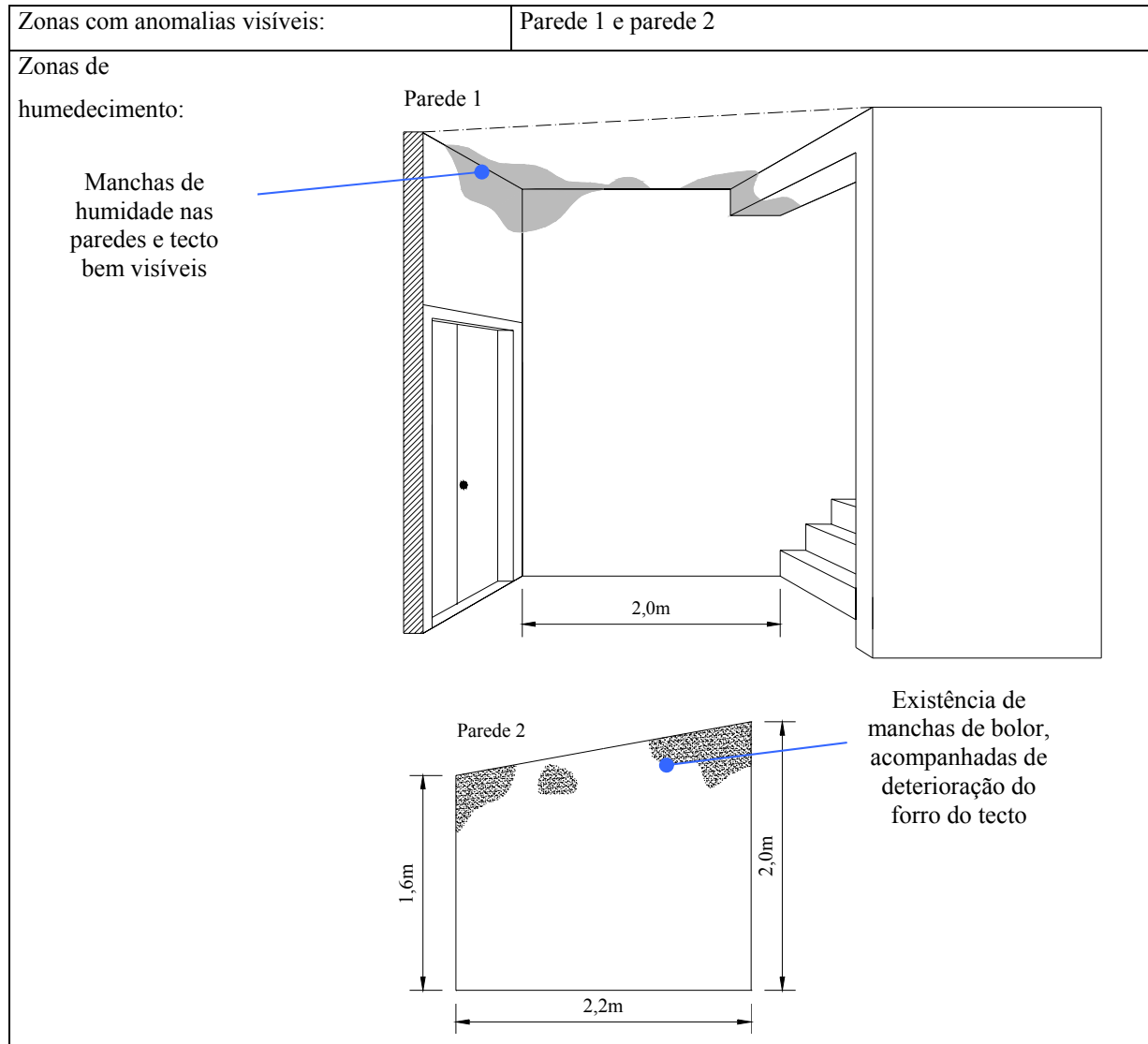


Figura 4.18 – Habitação E87, plantas e registo fotográfico da presença de manifestações patológicas provocadas pela humidade



Quadro 4.4 – Caracterização das principais anomalias do edifício E87

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Não são visíveis possíveis anomalias em paredes junto ao solo 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação chuvoso (anterior às medições) ◆ Existem manchas de humidade aleatórias ◆ Existência de bolores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Humidade visível em paredes interiores e exteriores ◆ Zonas de humedecimento em espaços não ventilados ◆ Existência de bolores e vegetação parasitária 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto
Provável humidade proveniente do terreno	Provável humidade de precipitação	Humidade de condensação	Provável humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 4.5 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E87

4.4. Análise dos Resultados e Caracterização do Tipo de Manifestação de Humidade

4.4.1 Aspectos Gerais

Fazendo a análise dos resultados obtidos, verificou-se existirem diversas patologias associadas à presença de humidade, com gravidade variável.

As conclusões mais importantes das observações são:

- A ocupação dos edifícios não é numerosa. Residem na Cidadela 151 habitantes, numa média de 3 pessoas por fogo. Vinte e um desses habitantes vive sozinho, 15 do sexo

feminino e 6 do sexo masculino, o que corresponde a 13,9% dos casos¹. A sobrelotação dos espaços não constitui, por isso, um factor de influência no aparecimento de humidade por condensação. As diversas actividades humanas aumentam a quantidade de vapor existente no ar, que seria gravoso principalmente em espaços pequenos, (ver Gráfico 4.2);

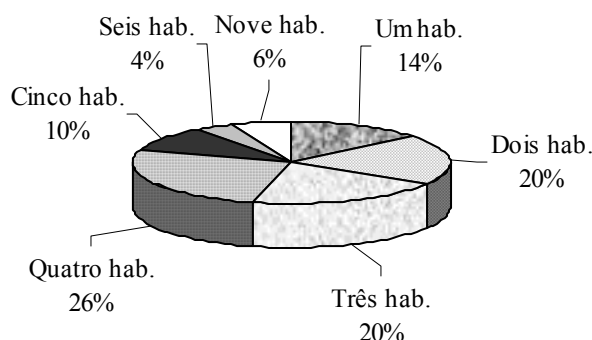


Gráfico 4.2 – Número de habitantes por fogo¹

- Existe falta de ventilação dos espaços. Dentro dos casos observados, em 86,7% existe pelo menos um compartimento interior sem ventilação;
- Os ganhos solares são reduzidos. As habitações têm, na maioria dos casos, uma orientação Este/Oeste. Nos casos de orientação das fachadas para o quadrante Sul, as habitações têm ganhos solares reduzidos, devido à obstrução provocada pelos edifícios construídos em frente;
- Não é usual o recurso a um aquecimento permanente interior. O aquecimento apenas ocorre nos compartimentos em uso e pontualmente aquando da permanência dos ocupantes;
- O sistema de aquecimento a gás é muito utilizado, provocando um aumento do vapor de água existente no ar, (ver Gráfico 4.3);

¹ Dados do Gabinete Técnico Local de Bragança

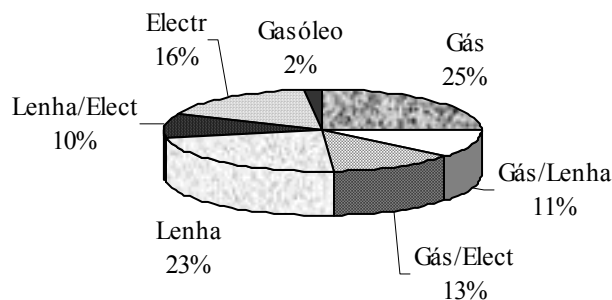


Gráfico 4.3 – Tipo de equipamento utilizado para aquecimento nas habitações da Cidadela¹

- A ventilação destas habitações é assegurada apenas pela abertura ocasional de janelas, pois não dispõem de dispositivos mecânicos de ventilação, nem mesmo, em alguns casos, do exaustor mecânico normalmente usado no fogão das cozinhas;
- A secagem de roupa é, normalmente, feita no interior das habitações em época de Inverno;
- As áreas dos compartimentos são normalmente pequenas. Dos casos observados, a área média do compartimento que serve usualmente como quarto é de 8,1m²;
- As coberturas destes edifícios encontram-se muito degradadas, com telhas partidas e os elementos de madeira que as suportam estão também danificados;
- É frequente não existirem sistemas de recolha de águas pluviais. Nos casos em que existem, estão geralmente entupidos, degradados ou não dispõem de tubos de queda completos.

As paredes exteriores têm em média cerca de 60 cm de espessura, embora haja casos com 80 cm e 50 cm. As casas de um piso têm normalmente 60 cm de espessura e quando sobem em altura, adicionando mais um piso e por vezes um sótão, a largura das paredes aumenta em alguns casos para 80 cm na zona mais térrea. Exceptuam-se os casos de habitações remodeladas por iniciativa dos proprietários, em que foram substituídas as coberturas, as paredes interiores em tabique por paredes de alvenaria de tijolo e as paredes exteriores com o recurso, inclusive, a betão. Foram intervenções sem orientação específica de

¹ Dados do Gabinete Técnico Local de Bragança

técnicos especializados, que permitiram, inclusive, a substituição de caixilharias de janelas de madeira por alumínio.

Relativamente aos valores obtidos de temperatura e humidade relativa do ar medidos no mesmo período, estes são diferentes de edifício para edifício. O valor de humidade relativa máximo registado foi de 91,9% e o mínimo de 38,3%, em diferentes edifícios mas ambos em Dezembro. Os valores de humidade variam devido a vários factores como: diferentes hábitos dos ocupantes, tempo de utilização do fogo, sistema de aquecimento utilizado, características diferenciadas da envolvente exterior.

Este registo de temperatura e humidade relativa do ar, nos edifícios observados, durante o período referido, permite concluir o seguinte:

- Em compartimentos com pouco uso foram registadas temperaturas muito baixas. O sistema de aquecimento utilizado é pontual, no espaço onde ocorre a permanência do utente. Resultam temperaturas entre 3°C e 4°C, chegando-se a registar a temperatura mínima de 1,8°C. As temperaturas exteriores neste período registaram valores de -2°C, -3°C e até -10°C, no período nocturno;
- Nas habitações onde o aquecimento utilizado é a lenha, registam-se valores de humidade relativa do ar mais baixos;
- A temperatura é mais elevada nos compartimentos mais utilizados durante o dia como cozinhas e salas, mantendo-se mais ou menos constante durante a noite. Os valores da humidade relativa do ar registam o inverso. Maiores nos espaços mais frios e mais baixos nos locais onde a temperatura é maior;
- Exceptuando um ou outro caso, que se analisarão em seguida, de um modo geral a humidade relativa do ar registada nas habitações assume valores superiores a 75%;
- Nos períodos de medição de Dezembro e Janeiro, registaram-se temperaturas quer exteriores, quer interiores, mais baixas do que as relativas ao mês de Fevereiro;
- As temperaturas interiores são, com frequência, muito próximas das exteriores, situando-se muito abaixo das temperaturas mínimas de conforto.

4.4.2 Aspectos Particulares

Uma habitação, em particular, registou valores de temperatura e humidade relativa do ar relativamente baixos, em compartimentos sem uso diário como um dos quartos e a sala. A variação de temperatura acompanha as alterações de temperatura registados no exterior. O facto de os ocupantes terem o hábito de abrir as janelas, inclusivé no Inverno, poderá ser a razão para a existência destes baixos valores de humidade relativa. A habitação é constituída por duas zonas distintas, a casa antiga em alvenaria de pedra e um anexo constituído por cozinha, casa de banho e arrumos, onde passam a maioria do tempo. Este espaço é mais recente, construído em alvenaria de tijolo e onde têm aquecimento a lenha. Com as temperaturas muito baixas que se registaram no exterior neste período, foram atingidos 19,4°C ao fim da noite e valores de humidade relativa do ar entre 31,0% e 42,7%.

Habitações aparentemente idênticas, com mesma divisão de espaços, hábitos comuns e a mesma ocupação, apresentam anomalias diferentes umas das outras. São exemplo as habitações E87 e E88. O facto de não surgirem anomalias em um dos casos, poderá dever-se à utilização do aquecimento a lenha, impedindo o aumento de concentração de vapor no compartimento onde se situa. Como não existe chaminé, a saída de fumos é directamente feita pela cobertura, onde foram retiradas ou deslocadas duas ou três telhas. Não existe forro e o tecto da habitação é a própria cobertura, o que de certa forma confere certa ventilação ao espaço, mesmo não existindo dispositivos próprios ou janelas para a circulação de ar. Em contrapartida, a outra habitação utiliza aquecimento a gás e colocou chapas de zinco na cobertura por baixo da telha numa tentativa de evitar a infiltração de água.

Na maioria dos casos observados, o aparecimento de manifestações patológicas na parte superior das paredes que contactam com o exterior ou com o edifício contíguo, é de todas as anomalias a mais frequente. Estas manifestações de humidade são manchas de várias dimensões, visíveis pela mudança de cor do revestimento. Esta mudança é provocada, essencialmente, pelo escorrimento de água pelas paredes, a qual arrasta consigo sujidade ou outras substâncias que alteram o seu aspecto original.

O aparecimento destas anomalias está relacionado, principalmente, com defeitos ou degradação da cobertura, que provocam esta entrada de água.

Estas manchas são, por vezes, acompanhadas do aparecimento de bolor. O desenvolvimento destes micro-organismos, constitui uma das manifestações patológicas que

transmite mais a ideia da existência de zonas particularmente húmidas. Este tipo de colonização biológica aparece com frequência em zonas junto a vãos de janelas e portas, nos cantos e nos tectos, acompanhada, por vezes, de um forte odor. Para o desenvolvimento de bolor, não é só necessário que ocorram condensações, basta apenas a existência de ambientes onde os valores da humidade relativa do ar sejam superiores a 75-80%, o que frequentemente se verifica [28].

Embora esta patologia esteja associada a compartimentos com grande produção de vapor de água, como cozinhas e instalações sanitárias, nos casos observados estas manchas de bolor localizam-se também em quartos e salas. É de salientar que em 21% da totalidade das habitações da Cidadela, não existem instalações sanitárias, das quais oito delas constituíram parte deste estudo, (ver Gráfico 4.4).

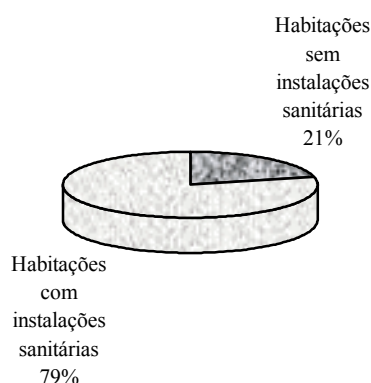


Gráfico 4.4 – Distribuição de Instalações sanitárias nas habitações da Cidadela

Normalmente as manchas de humidade sem contornos definidos, acompanhadas de bolor, com mais frequência na superfície interior dos elementos da envolvente, nos tectos, nas zonas mais frias ou nos locais pouco ventilados, constituem o sintoma mais característico da existência de condensações. A ventilação no interior, mesmo só quando se abrem as janelas, é influenciada pela forma como se organizam os espaços na habitação, podendo criar zonas de estagnação de ar ou contrariamente podem facilitar a circulação [13].

Muitas destas manchas de humidade, localizadas aleatoriamente e com bolor, poderão ser derivadas da acumulação de água proveniente do exterior, principalmente aquelas verificadas junto a janelas.

Com base nesta análise, poderá concluir-se que existem muitos factores influentes no fenómeno de ocorrência de condensações. Cada caso particular tem os seus factores

determinantes, que provocam tal fenómeno. Convém caracterizá-lo para cada edifício em estudo tal como apresentado no Quadro 4.5 e no Anexo II.

No entanto, de um modo geral, a ocorrência de condensações nos edifícios do centro histórico de Bragança, deve-se fundamentalmente os seguintes factores:

- Não existência qualquer tipo de dispositivo de ventilação a não ser a que é garantida pela abertura esporádica de uma janela. Para além disso, os compartimentos são pequenos e interiores;
- As temperaturas registadas no interior são muito baixas e, por vezes, não muito diferentes das exteriores;
- O aquecimento não é permanente, nem utilizado em todos os compartimentos. Usam-se com frequência aparelhos a gás;
- A secagem de roupa ocorre, muitas vezes, no interior do edifício;
- As tentativas de melhoramento das condições da habitação, sem apoio técnico adequado, como colocação de novas janelas em alumínio e colocação de forros na cobertura que impedem ainda mais a saída de vapor de água do interior;
- A envolvente não é munida de qualquer isolamento térmico.

Em alguns casos são atingidos valores de 90% de Hr, proporcionando a formação de bolor detectável, inclusive, através do odor no interior das habitações. Como exemplo das condições ambientais interiores encontradas, tem-se o edifício E87, que apresentou na altura da visita um valor para a temperatura interior de 6°C e para a humidade relativa do ar de 89%. Para estas condições ambientais, a temperatura de ponto de orvalho é de 4°C, como pode ser facilmente observado através do diagrama psicrométrico apresentado na Figura 4.14. Neste caso, há uma forte probabilidade de se verificar a ocorrência de condensações ao longo da superfície das paredes interiores da habitação, visto a temperatura superficial registada ser igual a 4°C.

Para além das patologias originadas por fenómenos de condensação, estes edifícios padecem também em elevada percentagem de anomalias, cuja causa é a infiltração de água proveniente da precipitação. A existência de manifestações patológicas ligadas a humidade de precipitação são causadas, essencialmente:

- Pela degradação dos materiais que constituem as janelas, nomeadamente as caixilharias em madeira, que proporcionam infiltrações de água assim como as juntas que não são substituídas e facilitam a infiltração;

- Por fendas e fissuração das fachadas que facilitam a entrada de água das chuvas para o interior;
- Pela permeabilidade das paredes de alvenaria, que permitem a introdução de alguma quantidade de água da lâmina que se forma ao longo da parede;
- Pela degradação dos remates da cobertura, nas cornijas e devido à degradação ou falta de sistemas de recolha de águas pluviais.

A grande capacidade de absorção de água das argamassas de cal e também do barro aplicado entre as juntas da alvenaria, produz, em alguns casos, retenções elevadas de humidade, provocando deformações que afectam a sua resistência estrutural.

Por último, foram observadas as seguintes manifestações patológicas: degradação de pinturas, destacamento de rebocos e existência de eflorescências, com elevada presença de sais. Estas manifestações patológicas ocorrem geralmente em zonas junto ao solo ou até uma altura igual a metade da altura da parede, tanto em paredes térreas, como em paredes enterradas, assim como em paredes interiores e exteriores. Poderá estar-se na presença de humidade proveniente do terreno.

Existem também patologias associadas à presença de água no terreno porque:

- Existe água a circular no terreno onde assenta o edifício e, como se trata de construções antigas, os edifícios não são providos de uma barreira estanque que impeça a subida de água por capilaridade ou a sua entrada por pressão hidrostática;
- Existem paredes enterradas que, não sendo impermeáveis, são mais susceptíveis à entrada de água;
- Foi executada a pavimentação das ruas, o que provocou alterações de equilíbrio no conjunto edifício-terreno. De facto, segundo alguns moradores, estas patologias junto ao solo surgiram após a pavimentação das ruas, algo útil para todos, mas que pode alterar o equilíbrio já definido entre o terreno e o edifício. Originalmente o terreno absorvia a água e permitia que através dele se evaporasse. Mas quando as condições de evaporação permitidas pelo terreno são reduzidas com a pavimentação, a água procura outros caminhos indo encontrá-los nas paredes subjacentes, (ver Figura 4.19).

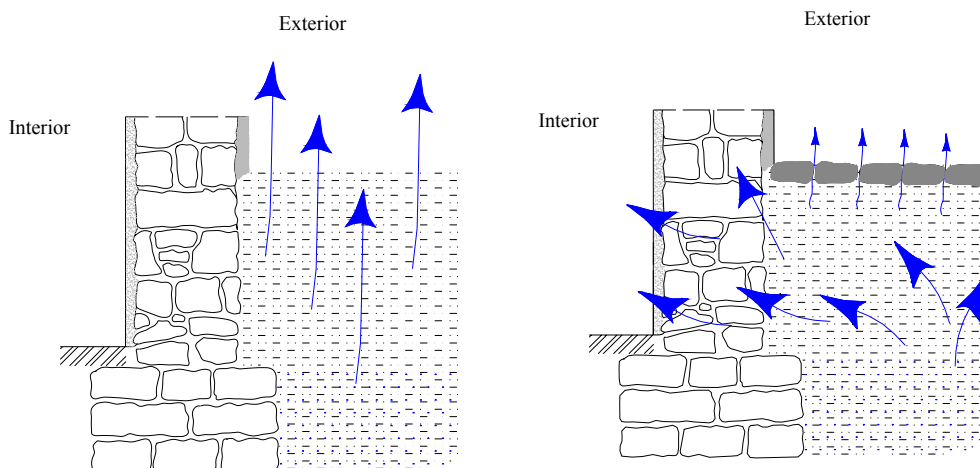


Figura 4.19 – Comportamento do terreno antes e após a pavimentação

Neste estudo, destacam-se algumas habitações em más ou mesmo péssimas condições de habitabilidade, que a par de muitos outros problemas apresentam bastantes anomalias provocadas pela presença de água. De seguida apresentam-se algumas soluções em termos gerais para a reparação destas anomalias no interior das habitações da Cidadela.

4.5. Algumas Medidas Correctivas dos Problemas Provocados pela Humidade

As medidas de intervenção a adoptar para eliminar a existência de humidade só deverão ser estabelecidas após a análise cuidada das condições específicas de cada edifício, recorrendo, inclusive, a medições e ensaios. A causa de ocorrência de determinada anomalia pode não ser única, uma vez que é frequente que dois ou mais dos diferentes tipos de humidade apareçam associados.

Um incorrecto diagnóstico conduzirá a trabalhos desnecessários ou até mesmo ao aparecimento de outros problemas, com todos os custos que estas medidas de reparação implicam.

Neste capítulo são apresentadas algumas das soluções possíveis para a minimização das anomalias provocadas pela humidade de condensação e pela humidade de precipitação. Os processos utilizados para a eliminação de anomalias provocadas pela humidade ascensional serão tratados com mais detalhe no Capítulo 5.

O facto de se tratar de edifícios de valor histórico e cultural, com materiais e técnicas de construção antigas que é necessário preservar, leva a que as soluções de reparação sejam pouco intrusivas. Por isso, nem todas as medidas de reparação disponíveis poderão ser adoptadas e uma boa coordenação entre todos os intervenientes e um pouco de bom senso, conduzirão à escolha da solução mais adequada.

A água escolhe o caminho mais fácil e infiltra-se muito facilmente nos materiais que constituem o edifício, provocando vários tipos de anomalias. Para evitar este problema, a solução ideal seria isolar a água do edifício, mostrando-lhe outros caminhos para percorrer. No entanto, em construções antigas em fase de reabilitação não é possível efectuar modificações profundas que danifiquem a concepção do edifício, a nível de materiais de construção, revestimentos e imagem do edifício. Algumas das soluções possíveis nem sempre coincidem com as possibilidades arquitectónicas do edifício.

Há que ter em atenção, nestes casos, em diagnosticar bem o problema e tentar encontrar uma solução, que minimize as intervenções, sem causar grandes alterações ao existente mas possibilitando melhorias consideráveis nas condições de habitabilidade dos ocupantes.

Os edifícios da Cidadela estão a necessitar de reparações urgentes a muitos níveis. As intervenções deverão, em termos gerais, englobar o seguinte:

- Construção de instalações sanitárias, com introdução de uma adequada ventilação (ver Secção 4.5.3);
- Reparação de caixilharias degradadas, colmatando aberturas que eventualmente possam existir;
- Reparação/substituição da cobertura, com introdução de dispositivos de recolha de águas pluviais e eventualmente uma chaminé (discutível, visto originalmente não existir);
- Reparação correcta dos remates da cobertura;
- Dotar os pavimentos das varandas, soleiras e parapeitos de janelas de inclinações mínimas, de modo a assegurar o correcto escoamento de águas.

Com estes trabalhos, resolvem-se alguns dos problemas de humidade que surgem pela entrada de água pela cobertura e por infiltrações.

4.5.1 Anomalias Provocadas pela Infiltração de Água da Chuva

Para eliminação da água que penetra através da envolvente, uma das primeiras medidas a tomar será a reparação das fissuras existentes, assim como a vedação das várias ligações entre a caixilharia e os outros elementos, (soleiras, paredes, vidros, etc.), através de um mastique elástico.

A par das reparações, é importante a limpeza de depósitos de sais e bolores que eventualmente existam no revestimento da parede.

Finalmente deve-se garantir a estanqueidade à água das fachadas. A aplicação de certas pinturas ou revestimentos, diminui a “respiração” das paredes, tornando-as impermeáveis ao vapor e aumentando o risco de aparecimento de novas patologias, como humidade de condensação ou humidade proveniente do terreno. Por isso, aconselha-se a utilização de produtos hidrófugos de superfície, normalmente à base de siloxanos, para aplicação nas paredes exteriores, que lhe conferem impermeabilidade mas permitem a passagem do vapor de água, (ver Figura 4.20).

Estes produtos aplicam-se pelo exterior com um pulverizador ou com um rolo, em superfícies secas e limpas às quais aderem facilmente repelindo a água. Os produtos são transparentes, mas podem conferir algum brilho ao aspecto final, pormenor que terá que ser tido em conta.

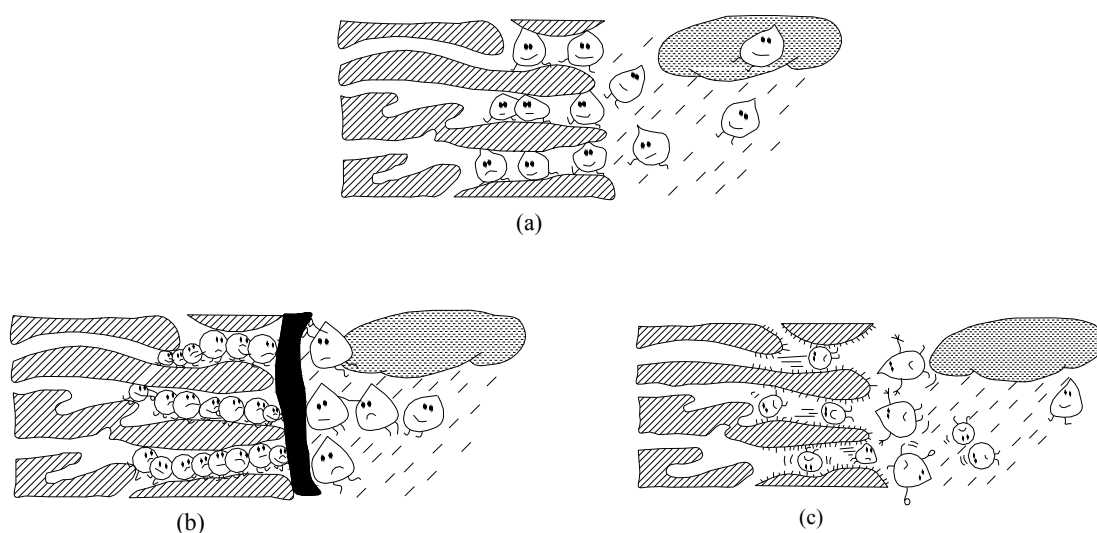


Figura 4.20 – Hidrofugação da parede: (a) parede sem qualquer tratamento; (b) parede com um revestimento impermeável; (c) parede com tratamento hidrofugante [10]

4.5.2 Humidade de Condensação

As patologias mais comuns nestes edifícios são aquelas que são provocadas por fenómenos de condensação. No entanto, as medidas necessárias para a sua eliminação constituem as mais difíceis de definir, visto que a ocorrência de condensações depende da actuação em simultâneo de dois factores, temperatura e humidade relativa, e por vezes só ocorre em certos períodos ao longo do ano (dias frios de Inverno) [52].

A forma de limitar a ocorrência de condensações consiste na aplicação de uma ou mais das seguintes medidas:

- Prover as habitações de uma ventilação adequada, assegurando uma movimentação regular do ar (ver Secção 4.5.3);
- Reforçar o isolamento térmico da envolvente, que, no caso particular dos edifícios da Cidadela terá de ser aplicado pelo interior da habitação;
- Reforçar o aquecimento do ambiente interior, mantendo uma temperatura confortável e constante, conjuntamente com a mudança de alguns hábitos dos ocupantes, que se detalham mais tarde neste texto.

O reforço do isolamento térmico dos elementos construtivos através de intervenções nas paredes e na cobertura, melhora o comportamento térmico do edifício e diminui também o risco de ocorrência deste tipo de manifestações patológicas, (ver Figura 4.21).

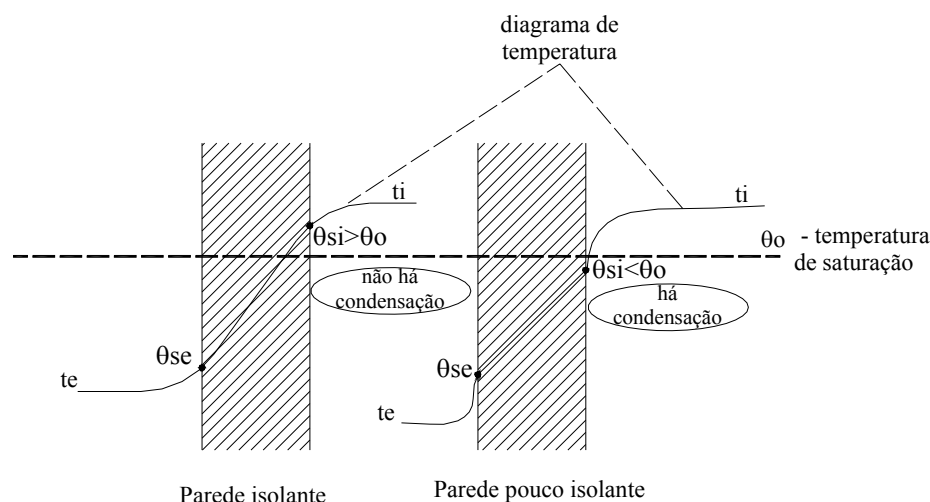


Figura 4.21 – Diagrama de evolução da temperatura em paredes com e sem isolamento térmico

Para o caso das paredes, a aplicação de isolamento pelo exterior não é possível, pois provocaria a alteração da imagem da fachada. Pelo interior, o espaço habitacional útil destas habitações, é já reduzido e diminuiria ainda mais. Além disso, é bastante difícil a realização das ligações com as janelas e as portas, bem como a instalação de interruptores e fichas que terá que ser feita de novo. Para cada caso teria que se estudar a viabilidade desta solução.

A técnica de reforço térmico pelo interior consiste na fixação de uma placa de isolante térmico em toda a parede interior que depois, pode ser revestida por uma contra-fachada de gesso cartonado, com 12,5 mm de espessura mínima. Entre estes dois elementos deverá ficar uma caixa de ar com uma espessura de 2 cm, (ver Figura 4.22). Para a fixação da contra-fachada utiliza-se uma estrutura em madeira, constituída por régua verticals convenientemente espaçadas entre si e por duas travessas, uma na parte superior e outra na inferior da parede, onde as placas de gesso são aparafusadas [28]. A Figura 4.23 mostra um outro processo em que as placas de gesso cartonado são substituídas por uma contra-fachada de alvenaria com tijolo de 7 cm, mas não deverá ser opção dado retirar ainda mais espaço que o método anterior. Além disto, a aplicação de gesso cartonado traria ainda mais a vantagem de aumentar a inércia hídrica do espaço.

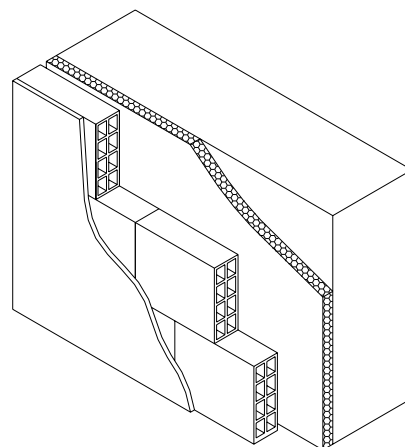
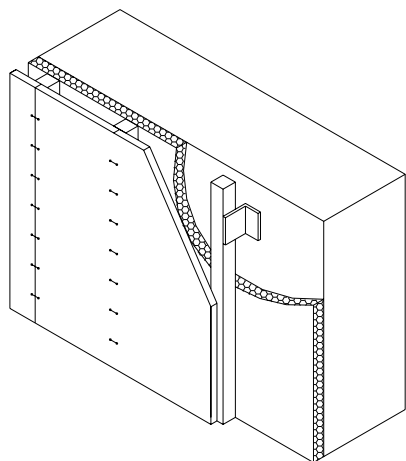


Figura 4.22 – Contra fachada com gesso cartonado [28] **Figura 4.23 – Contra fachada em alvenaria [28]**

O reforço térmico também deve ser feito na cobertura. Neste caso proceder-se-ia da mesma forma, aplicando uma placa de isolante térmico por cima do tecto tradicional em madeira usado nestas construções, (ver Figura 4.24).

No entanto, o aumento do isolamento térmico da envolvente não resolverá na totalidade o problema das condensações. O aquecimento no interior das habitações é indispensável para evitar as condensações, já que aumenta também a temperatura dos elementos construtivos e aumenta a capacidade do ar para conter vapor de água.

A par destas intervenções fundamentais, as mudanças nos hábitos dos ocupantes poderão contribuir para a diminuição do risco de ocorrência de anomalias por condensação, nomeadamente:

- Evitando a secagem de roupa no interior da habitação e evitando a utilização de sistemas de aquecimento a gás, por forma a limitar a produção de vapor no interior;
- Promovendo um sistema de aquecimento que aumente a temperatura no interior da habitação;
- Utilizando sistemas de desumidificação do ar interior.

Em conjunto com estas medidas poderão ser aplicados elementos decorativos no interior que simultaneamente melhorem a higroscopicidade dos paramentos e a resistência térmica em zonas mais sensíveis. Nas ligações tecto/parede podem-se aplicar sancas em gesso, enquanto que os vãos de portas e janelas podem ser guarnecidos com placas de

madeira, aplicadas sob uma pequena camada de poliuterano, conforme se pode ver na Figura 4.24.

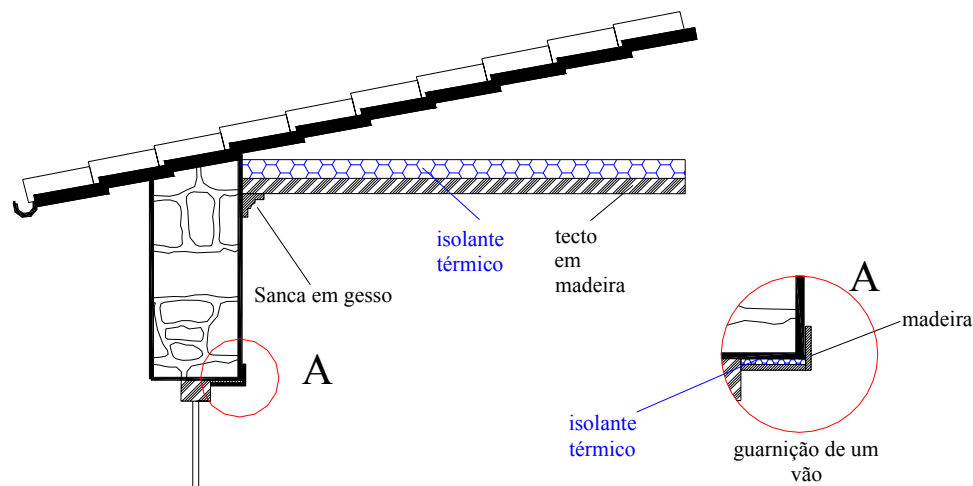


Figura 4.24 – Isolamento no tecto de cobertura, utilização de molduras de gesso nos cantos e guarnição de vãos

Conjugando a introdução de isolamento térmico com o aquecimento dos diversos espaços e com uma adequada ventilação, poder-se-à reduzir substancialmente a possibilidade de formação de humidade de condensação.

4.5.3 Ventilação

A ventilação, favorece o transporte do vapor de água e constitui uma excelente forma de eliminar o excesso de humidade existente em determinado espaço. O equilíbrio que se obtém entre a produção de vapor e o ritmo adequado de ventilação, mantém a humidade relativa do ar no interior dentro de limites aceitáveis.

As construções analisadas não dispõem de qualquer sistema de admissão de ar, a não ser a devida à permeabilidade das caixilharias e à esporádica abertura das janelas. A ventilação, natural ou mecânica, induzida nestes edifícios pode ser, em muitos casos, a solução possível tendo em conta as características específicas destas habitações.

A ventilação deve ser geral e permanente, mesmo na estação de Inverno, proporcionando a entrada de ar por compartimentos como salas e quartos e a saída pelas instalações sanitárias, cozinhas e arrumos, (ver Figura 4.25). Ou seja, a circulação do ar deve ser garantida no sentido dos compartimentos secos para os compartimentos húmidos e não o contrário [13]. Para isso é necessário garantir passagens de ar nas portas de comunicação nomeadamente através de uma folga na parte inferior ou de grelhas [60]. Entende-se que não é adequada a ventilação separada, ou seja aquela que garante a existência de aberturas de admissão e exaustão de ar em cada compartimento, independentemente dos restantes [18].

No entanto, a ventilação deve ser analisada e controlada para cada caso. A ventilação excessiva pode ser prejudicial, nomeadamente:

- Em habitações não aquecidas, pois baixa ainda mais a temperatura interior e aumenta o risco de ocorrência de condensações [14];
- Em habitações aquecidas, pois pode criar correntes de ar incómodas para os ocupantes e aumentar as perdas energéticas nos meses em que é necessário proceder ao aquecimento do ambiente interior [60].

A quantificação da ventilação que é necessária numa habitação (número de renovações de ar por hora) de modo a evitar a acumulação de humidade no seu interior depende, fundamentalmente, da utilização dos espaços e das actividades realizadas, do volume interior desses espaços, das condições específicas dos ambientes exterior e interior, da taxa de ocupação e da permeabilidade das caixilharias.

A quantificação dos fluxos de humidade que se movimentam e se depositam nos diversos elementos construtivos, depende das características higrométricas dos materiais que constituem esses elementos e das condições climáticas interiores e exteriores.

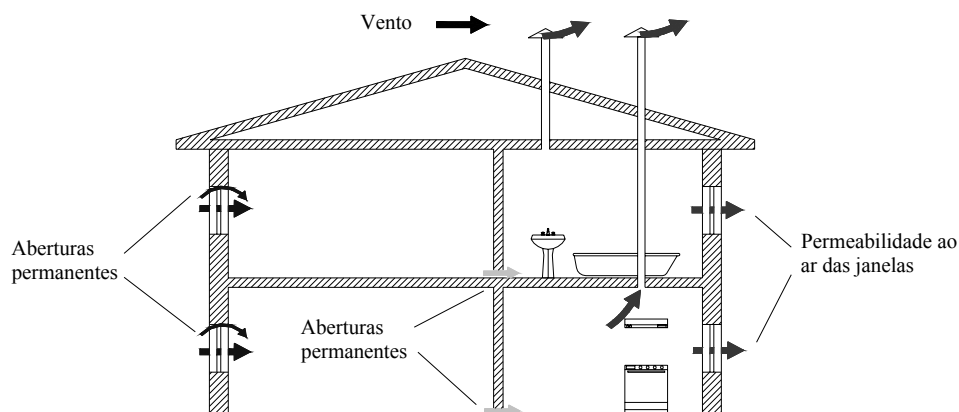


Figura 4.25 – Exemplo esquemático de ventilação de edifício de habitação unifamiliar [60]

Um critério de ventilação por forma a evitar que a humidade interior W_i ultrapasse um dado valor de referência é o seguinte [18]:

$$n \geq \frac{W}{V \cdot (W_i - W_e)}$$

n – número de renovações horárias (h^{-1})

W – produção de vapor no interior (g/h)

V – volume interior (m^3)

W_i – humidade absoluta do ar interior (g/kg)

W_e – humidade absoluta do ar exterior (g/kg)

O caudal de ventilação (nV) e a produção de humidade (W) nos edifícios são variáveis de acordo com a sua utilização. Assim, os edifícios são classificados segundo a sua higrometria (W/nV), que indica o aumento da humidade interior em relação à exterior e define o gradiente de pressão de vapor a que se encontra submetida a envolvente. Para as habitações em estudo (habitações com ventilação reduzida) a higrometria é forte e classificada entre $5,0$ e $7,5 \text{ g/m}^3$ [19]. O número de renovações por hora varia, para estas habitações, entre $\frac{W}{7,5V}$ e $\frac{W}{5,0V}$.

De acordo com [60] existem dois tipos de caudais que quantificam as exigências de ventilação: os caudais-tipo normais, com renovações de uma vez por hora nos compartimentos principais e de quatro vezes por hora nos compartimentos de serviço, e os

caudais-tipo reduzidos, quando os compartimentos de serviço não estão a ser utilizados, em que as exigências de renovação de ar baixam para metade, (ver Quadro 4.6).

Os caudais de admissão de ar podem ser assegurados naturalmente por aberturas executadas nas fachadas dos edifícios, de preferência na parte superior das janelas, devendo ajustarem-se às características arquitectónicas do edifício. As grelhas podem ser aplicadas nas caixilharias, nas padieiras, na caixa de estore ou então na parede. Estas aberturas devem ser preferencialmente auto-reguláveis, tendo em conta a classe de exposição ao vento do edifício, devem assegurar um caudal igual ou superior ao previsto, (ver Quadro 4.7) [18].

<u>Caudal-tipo normal de exaustão</u>	<u>Caudal-tipo reduzido de exaustão</u>
cozinha (área em planta < 8m ²) 90m ³ /h	cozinha (área em planta < 8m ²) 45m ³ /h
cozinha (área em planta > 8m ²) 120 m ³ /h	cozinha (área em planta > 8m ²) 60 m ³ /h
Instalação sanitária com banheira ou duche (área em planta < 5,5m ²) 60m ³ /h	Instalação sanitária com banheira ou duche (área em planta < 5,5m ²) 30m ³ /h
Instalação sanitária com banheira ou duche (5,5m ² ≤ área em planta < 8 m ²) 90m ³ /h	Instalação sanitária com banheira ou duche (5,5m ² ≤ área em planta < 8 m ²) 45m ³ /h
<u>Caudal-tipo normal de admissão</u>	<u>Caudal-tipo reduzido de admissão</u>
Área em planta até 12m ² - 30m ³ /h	Área em planta até 12m ² - 15m ³ /h
Área em planta de 12 a 14 m ² - 60m ³ /h	Área em planta de 12 a 14 m ² - 30m ³ /h
Área em planta de 14 a 33 m ² - 90m ³ /h	Área em planta de 14 a 33 m ² - 45m ³ /h
Área em planta de 33 a 44 m ² - 120m ³ /h	Área em planta de 33 a 44 m ² - 60m ³ /h
Área em planta de 44 a 56 m ² - 150m ³ /h	Área em planta de 44 a 56 m ² - 75m ³ /h
Área em planta de 56 a 67 m ² - 180m ³ /h	Área em planta de 56 a 67 m ² - 90m ³ /h
Área em planta de 67 a 78 m ² - 210m ³ /h	Área em planta de 67 a 78 m ² - 105m ³ /h
Área em planta de 78 a 89 m ² - 240m ³ /h	Área em planta de 78 a 89 m ² - 120m ³ /h

Quadro 4.6 – Caudais-tipo normais e reduzidos de admissão e exaustão de ar

Área útil (área efectiva da abertura) (cm ²)	Caudal-tipo do compartimento principal (m ³ /h)
35	30
70	60

Quadro 4.7 – Áreas úteis das entradas de ar recomendadas para os compartimentos principais [18]

A exaustão de ar de cozinhas e instalações sanitárias pode ser assegurada por condutas que se desenvolvem, normalmente, na vertical até ao exterior. As secções das aberturas

servidas por condutas individuais devem estar de acordo com o Quadro 4.8. Na cozinha é recomendável a utilização de um sistema de ventilação mecânica permanente com a possibilidade de aplicação de um caudal reduzido durante a noite [18].

Área útil (cm ²)	Caudal-tipo (m ³ /h)
40	15
80	30
150	60
220	90

Quadro 4.8 – Áreas úteis das grelhas das aberturas de exaustão de ar servidas por condutas individuais [60]

Apenas como exemplo demonstra-se uma solução possível para a habitação E87 apresentada anteriormente, (ver Figura 4.26).

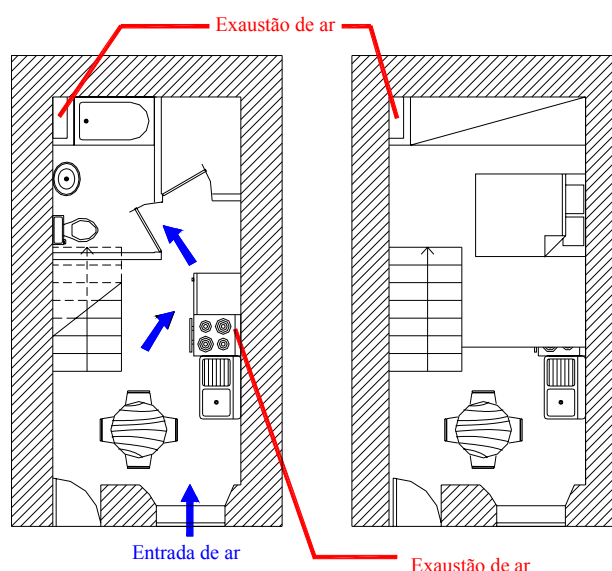


Figura 4.26 – Exemplo esquemático de solução para a ventilação do edifício E87

A habitação E87 necessita de melhoramento das condições interiores a nível de conforto, mas o espaço disponível é muito pequeno e com pouca luz natural. Devido a este facto o compartimento destinado a dormitório no piso superior, deverá ficar amplo e a parede que o torna num espaço fechado deve ser demolida de modo a permitir a entrada de alguma luz natural. Propõe-se também a construção de uma casa de banho com banheira de meio corpo, sanita e lavatório na qual se prevê a instalação de uma saída de ar por um ventilador mecânico, independente do ponto de luz, com funcionamento permanente que garanta um caudal mínimo de saída de 30m³/h. As aberturas das instalações sanitárias ficam a 1,85m

acima do pavimento, visto ser esta a altura disponível, e tão distantes quanto possível da porta de acesso, apesar de ser recomendado 2,10 metros, como altura mínima [18]. A cozinha deve ser provida de um exaustor tradicional localizado sobre o fogão, dentro da embocadura da chaminé, garantindo um caudal mínimo de $90\text{m}^3/\text{h}$, durante a confecção das refeições e de $45\text{m}^3/\text{h}$, no resto do tempo. Nesta abertura pode ainda ser ligada a saída dos produtos de combustão do gás do aquecedor instantâneo de água.

A única janela da habitação deverá ser provida de uma grelha de admissão de ar colocada na caixilharia. Embora haja outras soluções de admissão de ar nas habitações, esta parece ser a mais adequada a este caso. A porta da instalação sanitária deverá ter uma folga inferior ou uma grelha de modo a permitir a passagem e a circulação de ar no interior.

No entanto, é necessário ter em conta que com temperaturas exteriores muito baixas (muitas vezes abaixo de zero), valores de humidade relativa do ar na ordem dos 80 a 90% e com temperaturas interiores igualmente baixas, é extremamente difícil, apenas com a ventilação, solucionar o problema do aparecimento de condensações [18]. Desta forma revela-se fundamental a necessidade de reforço do isolamento térmico, como já referido, e a introdução de um sistema de aquecimento permanente.

5 – HUMIDADE ASCENSIONAL EM PAREDES

5.1. Introdução

De entre as diversas patologias que foram observadas nos edifícios do centro histórico de Bragança, nomeadamente do núcleo urbano inserido dentro das muralhas do Castelo, a humidade ascensional constitui um problema grave e frequente. Sem resolver os problemas ligados à humidade, não é possível proceder a uma correcta reabilitação de construções antigas.

Existem diferentes técnicas que podem impedir e eliminar o aparecimento de humidade ascensional, a seleccionar de acordo com os meios disponíveis e as vantagens que cada uma delas oferece. O objectivo dos trabalhos que a seguir se apresentam é, fundamentalmente, testar a eficiência de algumas técnicas correntemente utilizadas no combate à humidade ascensional, em paredes com esta patologia. Apresentam-se também neste capítulo as técnicas de intervenção possíveis para intervenções em paredes.

5.2. Técnicas de Intervenção

A melhor forma de evitar o aparecimento de humidade ascensional em paredes térreas é impedir o seu contacto directo com a água que circula nas fundações ou mesmo no solo, através, por exemplo, da colocação de barreiras impermeáveis, que isolem as paredes e protejam os elementos construtivos. Deste modo, a água irá acumular-se junto às barreiras, sendo necessário colocar sistemas de drenagem adequados que a encaminhem para outros locais. Normalmente a colocação destas barreiras é feita durante a construção do edifício, quer ao nível das fundações, protegendo-as também, quer em todo o perímetro exterior do edifício, em elementos térreos ou enterrados. No caso de construções antigas, a parte enterrada das alvenarias não foi munida de uma membrana estanque que impedisse a subida da água por capilaridade. A colocação destas barreiras em construções existentes é complexa [28], e por

isso utilizam-se técnicas que impedem, por outros meios, o aparecimento de humidade ascensional, como se representa esquematicamente na Figura 5.1.

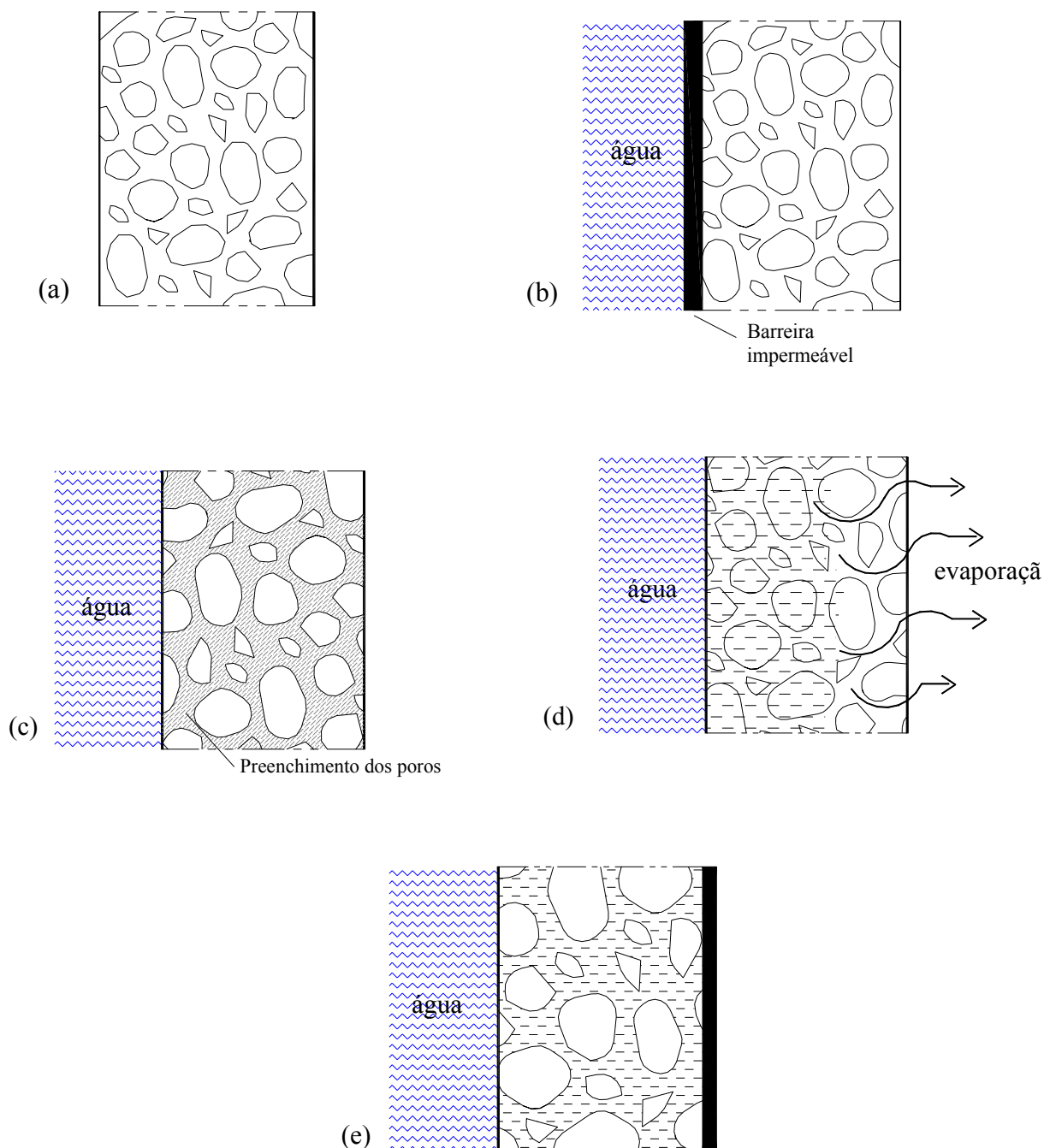


Figura 5.1 – Principais soluções para combater o aparecimento de humidade ascensional:

(a) 1ª Solução – Eliminar a água; (b) 2ª Solução – Evitar o contacto com a água; (c) 3ª Solução – Impedir a absorção; (d) 4ª Solução – Facilitar a secagem; (e) 5ª Solução – Ocultar os sintomas [31]

As intervenções realizadas englobam, por vezes, a combinação de duas ou mais das técnicas da Figura 5.1, de modo a reforçar e aumentar a eficiência da intervenção.

Em todos os casos é necessário analisar previamente a situação de modo a realizar um diagnóstico correcto. É essencial conhecer os materiais que constituem as paredes, as suas características porosas, a espessura da parede, o teor em água e os eventuais sistemas de aquecimento e ventilação existente no interior da habitação. Estes factores influenciam a altura atingida pela humidade ascensional na parede e por isso qualquer intervenção não deverá ser feita sem um diagnóstico do problema, de forma a obter-se o maior sucesso possível.

A utilização de técnicas desapropriadas poderá ser inútil e até mesmo prejudicial. A colocação de camadas impermeáveis nas paredes, reduz a capacidade da parede “respirar” impossibilitando a passagem de vapor de água produzido em excesso no interior e impedindo o restabelecimento do equilíbrio perdido. Este facto provoca a condensação do vapor ao longo das paredes e o aparecimento de condensações. Se por outro lado, a impermeabilização não for bem feita, e na totalidade, poder-se-à verificar um aumento da ascensão capilar associado à diminuição da evaporação superficial [31].

Um exemplo frequente de intervenção deficiente é a pintura das paredes com tintas que possuem características impermeabilizantes, o que faz diminuir a “respiração” da parede, agravando ainda mais a situação.

Descrevem-se, em seguida, diferentes possibilidades para intervenção impedindo: o movimento de água na parede, aumentando a área de evaporação de água, forçando a saída de água em excesso ou ocultando as anomalias.

5.2.1 Restrição ao Movimento de Água

Uma das formas de impedir que a água surja por ascensão capilar, será evitar o seu movimento através dos materiais que constituem as paredes. Inserem-se neste procedimento especialmente duas técnicas: a colocação de barreiras físicas estanques e a introdução de produtos impermeabilizantes, por obturação dos poros ou por hidrofugação, (ver Figura 5.2).

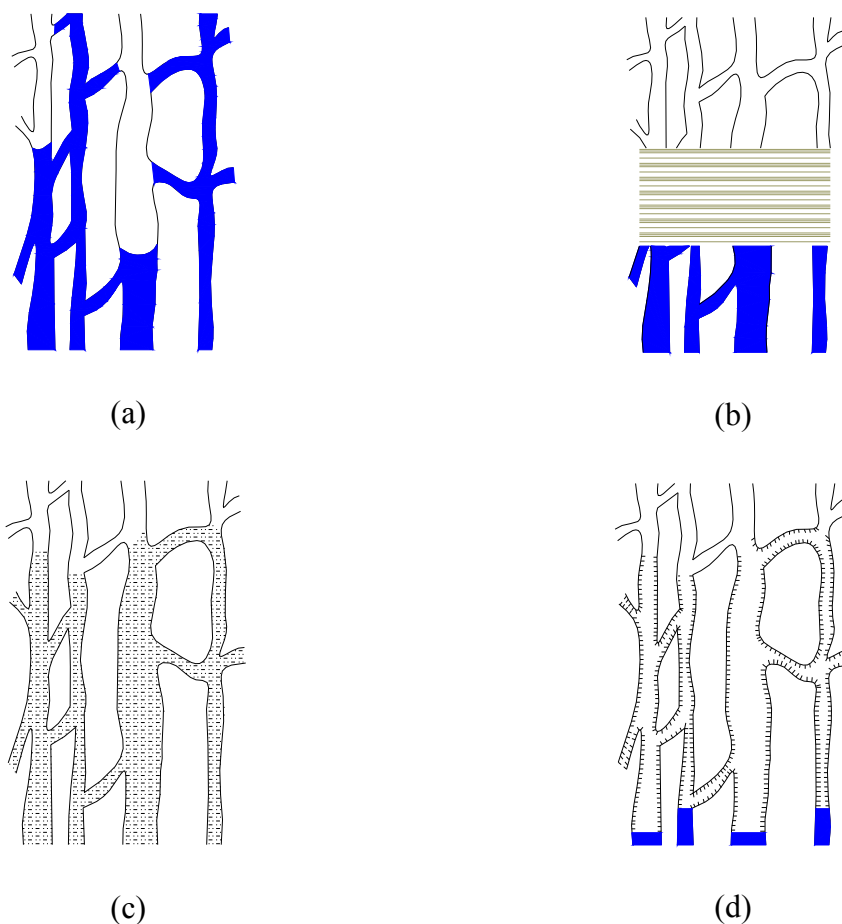


Figura 5.2 – Aspecto dos capilares dos materiais com e sem tratamento:

- (a) Rede capilar sem tratamento; (b) Rede capilar com uma barreira física;
(c) Rede capilar com obturação dos poros; (d) Rede capilar com hidrofugação dos poros [9]

A) Barreiras Físicas Estanques

Esta solução consiste em colocar na parede uma camada impermeável que, fisicamente, impede o movimento da água. Trata-se de uma técnica de difícil execução em edifícios antigos, especialmente se forem de alvenaria de pedra muito irregular. Além disso a colocação desta barreira, por qualquer dos processos existentes, é acompanhada de vibrações consideráveis e alterações no estado de tensão que são danosas para paredes normalmente já debilitadas, podendo afectar a segurança do edifício.

No entanto esta técnica de intervenção possui efeitos imediatos. A técnica poderá ser realizada através de diversos processos, diferenciando em função do tipo de material usado como barreira e da estratégia para a colocação da barreira.

– Um dos processos consiste em retirar alguns elementos de alvenaria ao longo de toda a espessura da parede e numa altura igual a 20 ou 30cm, substituindo-os por outros com características impermeáveis que impeçam a subida da água por ascensão capilar, (ver Figura 5.3). Esta técnica é de difícil execução em paredes de alvenaria irregular e de grandes dimensões [28].

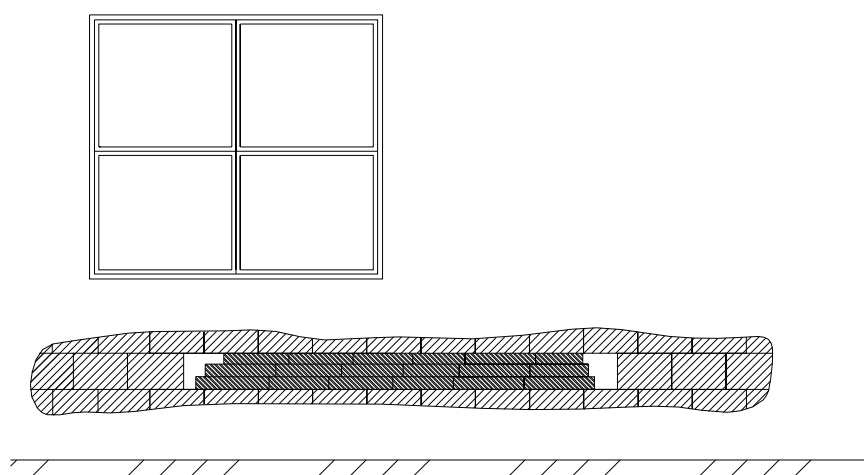


Figura 5.3 – Exemplo do processo de substituição de elementos de alvenaria [28]

– Um método mais eficiente, mas bastante caro, consiste em executar cortes alternados na parede, com um equipamento capaz de executar aberturas na ordem do centímetro, independentemente do material e da espessura da parede, como uma serra diamantada, (ver Figura 5.4) ou fio helicoidal, (ver Figura 5.5). Nesses cortes são introduzidas camadas impermeáveis à água, nomeadamente membranas betuminosas, placas de chumbo, folhas de polietileno ou de PVC, ou argamassas de ligantes sintéticos. Estas argamassas deverão ter o mínimo de retracção possível, de modo a se adaptarem convenientemente à abertura.

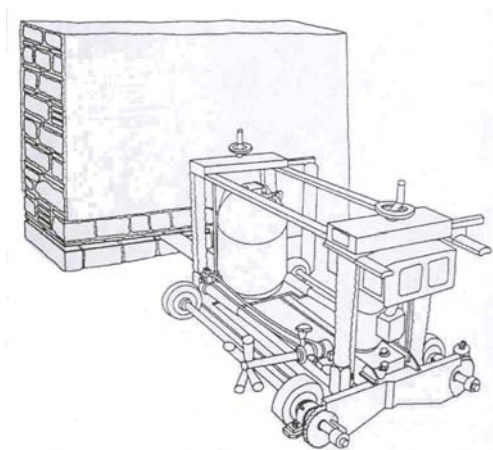


Figura 5.4 – Serra diamantada [52]

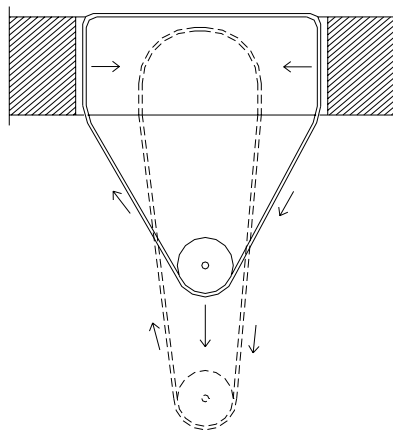


Figura 5.5 – Corte com fio helicoidal [31]

As principais fases de execução desta técnica são as seguintes [52]:

- 1) Eliminação do reboco de revestimento;
- 2) Depois de fazer uma pequena abertura na parede de modo a servir de guia à serra de corte, executam-se as aberturas com um comprimento entre 50 a 100 cm, conforme o equipamento;
- 3) Limpeza das aberturas com ar comprimido para assegurar a aderência do novo produto à parede existente;
- 4) Colocação da camada impermeabilizante deixando 3 a 4 cm sobressaírem para além da parede de modo a assegurar a sobreposição das outras camadas seguintes, (ver Figura 5.6);

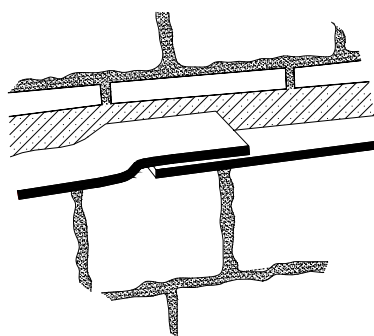


Figura 5.6 – Pormenor das camadas sobrepostas [52]

- 5) Para uma boa aderência preenchem-se os espaços entre a parede e camada colocada com a injeção de argamassa epoxídica;

- 6) Repetem-se estes passos, tendo o cuidado de sobrepor as camadas impermeabilizantes conforme a Figura 5.6, até completar toda a zona a tratar e esta ficar completamente impermeabilizada;
- 7) Por fim corta-se a camada sobranete que ficou fora da parede e executa-se o acabamento final.

– Outra possibilidade é realizar a abertura com carotagens sucessivas que vão formando um rasgo contínuo, onde é colocada a camada impermeável. Este método conduz a custos de mão-de-obra e equipamento muito elevados.

As principais fases de execução deste método são as seguintes [52]:

- 1) Eliminação do reboco;
- 2) Execução de furos com cerca de 30-35 mm por carotagem de rotação lenta, deixando entre cada um, um intervalo de 2 cm, (ver Figura 5.7);
- 3) Execução de uma segunda série de furos no intervalo deixado pelos anteriores, de modo a ficar uma abertura contínua;
- 4) Limpeza da abertura com ar comprimido para eliminar impurezas que interferem na aderência entre a parede e o material;
- 5) Colocação da camada impermeabilizante escolhida e injeção de argamassa epoxídica, se aplicável.
- 6) Depois da presa ou polimerização da argamassa epoxídica, prossegue-se com a abertura do rasgo nos troços de parede adjacentes e procede-se da mesma maneira, com o cuidado de, nos casos aplicáveis, sobrepor as membranas para evitar zonas de transição por onde a água possa passar;
- 7) Acabamento final.

Poderá introduzir-se ar quente no interior dos furos com o fim de melhorar as condições necessárias para a reacção de polimerização da resina.

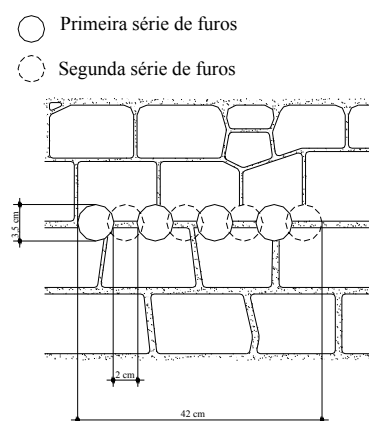


Figura 5.7 – Processo de abertura do rasgo por sucessivas carotagens

– Um outro processo consiste na introdução forçada de materiais metálicos nas juntas das paredes através de forças de percussão baixas com uma frequência elevada. Este processo só deverá ser utilizado em paredes de tijolo ou de pedra aparelhada e com as juntas bem definidas e horizontais. É uma técnica de difícil execução e por isso não é muito utilizada, (ver Figura 5.8). Normalmente este processo tem também uma dificuldade adicional, a necessidade de ocultar a lâmina sem produzir pontes de humidade [31].

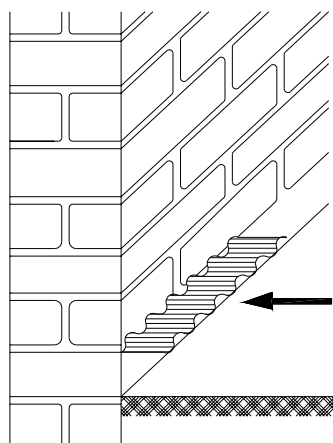


Figura 5.8 – Introdução forçada de materiais metálicos [28]

B) Barreiras Químicas

A segunda solução para evitar o movimento de água no interior da parede é a execução de uma barreira química, feita através de uma série de furos onde são introduzidos produtos impermeabilizantes. O objectivo é impedir a circulação e subida da água nos

diversos materiais das paredes, através da obturação ou da hidrofugação dos poros e capilares. Em qualquer dos casos se utilizam polímeros, compostos resultantes da associação química de pequenas moléculas encadeadas entre si (polimerização) que, deste modo, formam macromoléculas diversas, dependendo do modo como se efectua essa ligação. A dimensão molecular destes produtos deve ser tal, que seja fácil a sua penetração nos finos capilares da alvenaria.

No caso de se utilizarem produtos para obturação (tapa-poros), a respiração da parede fica reduzida, já que se preenchem os poros dos materiais diminuindo significativamente o seu diâmetro, e conseqüentemente se impede a passagem ao vapor de água. Estão inseridos neste grupo as acrilamidas, as resinas epoxídicas e os silicatos alcalinos. As acrilamidas resultam da mistura de dois compostos orgânicos, com uma viscosidade semelhante à da água, dando origem a um gel que colmata os poros dos materiais. No caso de resinas epoxídicas a aplicação é difícil, especialmente em materiais de baixa porometria, pois o endurecimento é rápido o que pode dar origem a entupimento dos furos e das tubagens. Os silicatos alcalinos têm uma capacidade de penetração baixa [28].

Alguns destes produtos também contribuem para a consolidação física e mecânica de materiais deteriorados e podem fechar fissuras. Os produtos apresentam-se em dissolução, que tem maior poder de penetração do que em emulsão. Os produtos não devem ter retracção ao endurecer e se possível deveriam ter uma ligeira expansão que permitiria a obturação perfeita, sem provocar pressões significativas no material [31].

Com a impregnação, o objectivo é modificar as propriedades hidrófilas que têm os materiais que constituem as paredes, que faz com que se molhem e permitam a ascensão de água por capilaridade.

Depois da introdução de produtos denominados hidrófugos, as paredes dos capilares assumem no confronto com a água um comportamento hidrófobo, pois o ângulo de contacto θ entre a água e estes materiais, é maior que 90° , (ver Figura 5.9). A água não é absorvida e fica à superfície com a forma de uma “pérola” [22]. Em consequência dá-se o fenómeno de depressão capilar e a inibição à subida da água.

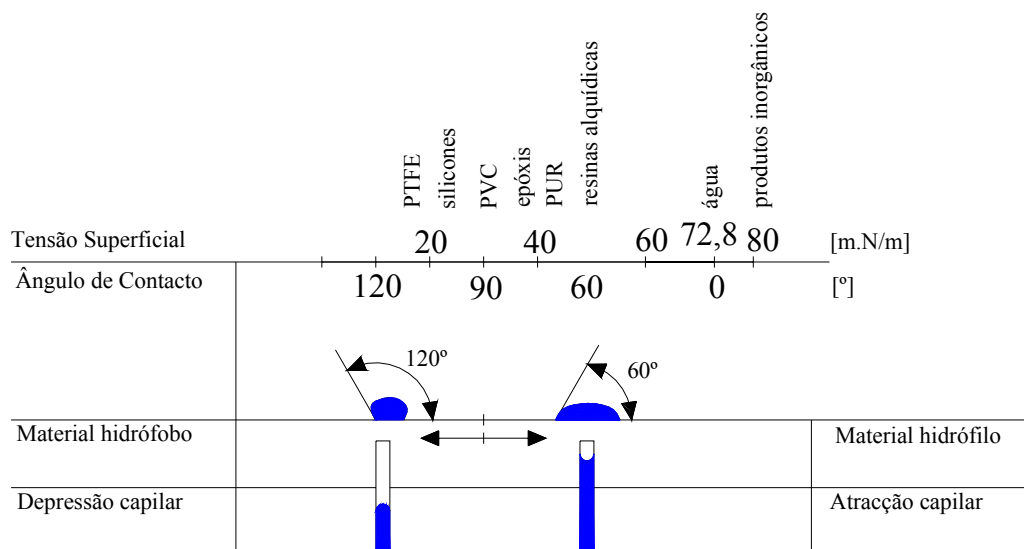


Figura 5.9 – Tensão superficial de diferentes materiais [55]

Os produtos hidrófugos aplicados são siliconatos, silicones, ou organo-metálicos. Os siliconatos em fase aquosa polimerizam com o dióxido de carbono, dando origem à formação de polímeros insolúveis em agrupamentos orgânicos hidrófobos. Esta reacção é difícil de ocorrer em paredes espessas, dada a ausência de dióxido de carbono, situação que pode ser ultrapassada através da prévia introdução de compostos susceptíveis de libertarem aquele gás [28]. Têm também uma polimerização lenta e uma durabilidade média.

Os silicones mais comuns são constituídos por compostos macromoleculares que se apresentam dissolvidos em solventes hidrófobos. Estes dois factores conduzem a dificuldades de aplicação, que tendem a ser superados através do acréscimo do número de furos [28]. Dentro do grupo dos silicones existem: os silicones monómeros (ou silanos); os silicones polímeros ou resinas silicones e os silicones oligómeros (ou siloxanos).

Os silicones monómeros ou silanos têm bastante poder de penetração nos capilares dos materiais. São dissolvidos em solventes alcoólicos o que favorece a aplicação em zonas húmidas. No entanto pela característica volátil do solvente, é necessário utilizar uma concentração superior de modo a assegurar a correcta formação do produto final. Os silicones polímeros são aplicados já polimerizados e fixam-se ao suporte capilar quando o solvente evapora. Os silicones oligómeros ou siloxanos, são compostos intermédios entre os anteriores ou seja, são aplicados semi-polimerizados [55].

Os organo-metálicos são produtos recentes, constituídos em geral por compostos orgânicos de titânio e de estearatos de alumínio, que têm a particularidade de polemizarem na presença da água, após evaporação dos solventes [28].

Em paredes heterogéneas, as fendas e vazios devem ser previamente consolidadas para evitar que o produto introduzido se acumule nessas zonas e deixe outras mal impregnadas.

A colocação da barreira química tem a vantagem de provocar poucos distúrbios às actividades que se desenvolvem no interior do edifício e de não alterar o equilíbrio estático da construção. As desvantagens são essencialmente os efeitos não imediatos devido ao tempo de secagem que varia, com o produto.

A aplicação dos produtos pode ser feita através de um dos seguintes sistemas:

- Injecção sob pressão: o líquido é injectado na parede sob pressão, com recurso a uma bomba injectora, utilizando-se boquilhas especiais que impedem o recuo do produto, colocadas em furos feitos na parede para o efeito. Podem ligar-se, ao mesmo tempo, vários conjuntos de boquilhas à bomba injectora ou então a injecção pode ser feita isoladamente, (ver Figura 5.10). Costuma começar-se a injecção com pressões da ordem de 1atm para terminar em 3-6atm, mantidas durante uns 10-15min, para não provocar a rotura do material. Os consumos médios, ainda que variáveis segundo a porosidade e estado da parede, podem estimar-se em 200-240 g/m.cm, ou da ordem dos 25-30% do volume da zona tratada.

Este processo tem as seguintes fases de execução [52]:

- 1) Execução de uma série de furos orientados na horizontal (e na vertical, caso seja necessário proceder a uma barreira entre zonas tratadas e não tratadas), de cerca de 10mm de diâmetro, até 2/3 da totalidade da espessura da parede;
- 2) Limpeza dos furos com ar comprimido;
- 3) Colocação das hastes de injecção e introdução do produto a baixa pressão durante alguns minutos;
- 4) Repetição para os restantes furos;
- 5) Refechamento dos furos e acabamento final.

É de realçar que nem todos os produtos podem ser aplicados sob pressão, nomeadamente os silicatos alcalinos e os siliconatos.

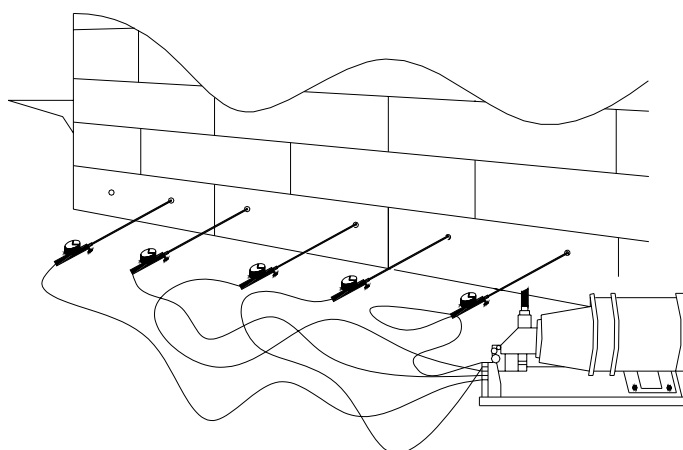


Figura 5.10 – Injecção sob pressão

- Transfusão por difusão lenta: nesta técnica pretende-se que o líquido se distribua ao longo da espessura da parede, por fenómenos de capilaridade e por acção da gravidade. A introdução dos produtos faz-se através de um equipamento de transfusão constituído por tubos aos quais se ligam depósitos que contém o produto, que podem ser de dois tipos, (ver Figura 5.11 e Figura 5.12).

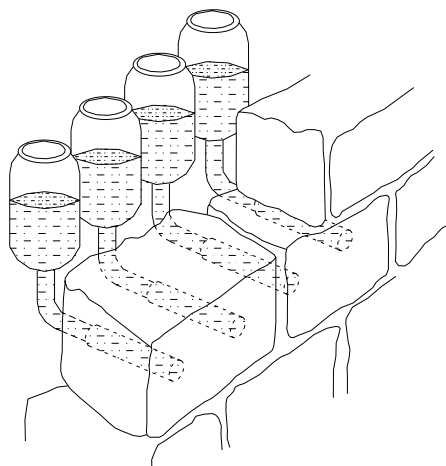


Figura 5.11 – Equipamento de transfusão tipo A

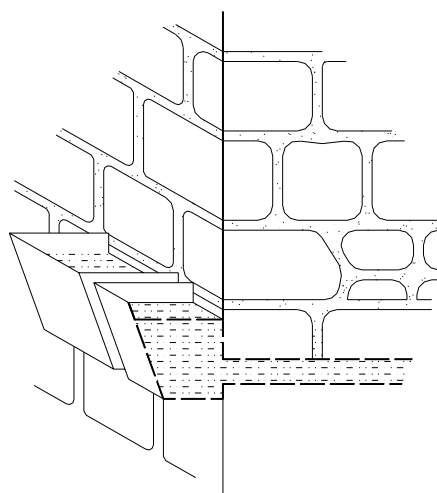


Figura 5.12 – Equipamento de transfusão tipo B

Neste sistema de aplicação o líquido percorre os caminhos mais fáceis, não sendo possível garantir uma distribuição uniforme do produto. Por outro lado é um processo de mais fácil execução do que a injeção visto necessitar de muito pouco equipamento. As paredes até 40cm de espessura podem ser tratadas só de um lado, mas quando têm maior espessura o

ideal será o tratamento de ambos os lados, se for possível o acesso ao lado exterior, (ver Figura 5.13). Se, por outro lado, a construção é muito irregular e não é possível conseguir uma linha horizontal, pode optar-se por fazer uma dupla fila de aberturas. A aplicação destes produtos deve ser durante o período suficiente para garantir a correcta penetração do produto, normalmente, superior a um mês.

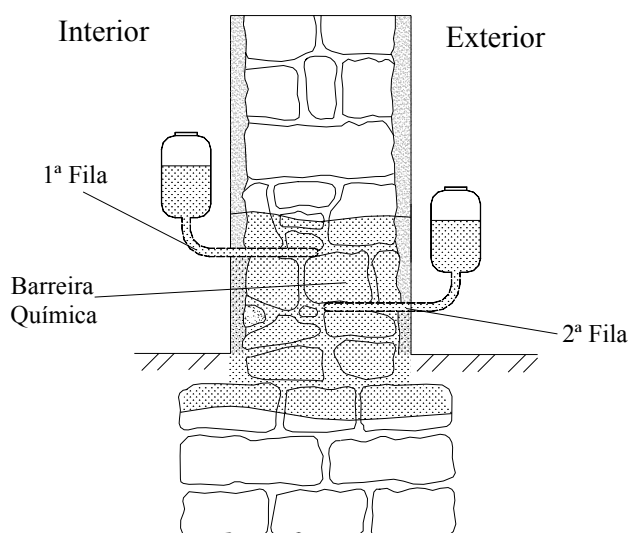


Figura 5.13 – Barreira química executada de ambos os lados da parede [52]

As fases de execução da técnica com difusores do tipo A são as seguintes [52]:

- 1) Realização de furos espaçados de 15cm a uma altura do pavimento de 15 a 20cm, com um comprimento inferior à espessura da parede, de preferência nas juntas de argamassa;
- 2) Limpeza do furo com ar comprimido e colocação dos tubos difusores, fechando-os de imediato com um ligante de presa rápida;
- 3) Colocação do líquido nos depósitos, lentamente para evitar a entrada de ar;
- 4) A barreira química estará executada quando a reacção de polimerização estiver completa;
- 5) Remoção dos difusores e execução do acabamento final.

As fases de execução da técnica com difusores do tipo B são as seguintes [52]:

- 1) Eliminação do revestimento da parede;

- 2) Execução de furos de 4cm de diâmetro, espaçados entre 12 a 13cm, de preferência nas juntas e a uma altura do pavimento de 15 a 20cm;
- 3) Limpeza do furo com ar comprimido;
- 4) Colocação do produto em canais metálicos fixados provisoriamente à parede de modo que o líquido fique a uma cota superior à do início do furo;
- 5) Acabamento final.

5.2.2 Aumento da Área de Evaporação de Água

Se não é possível impedir o movimento da água pelos diversos materiais pode-se facilitar a sua saída, melhorando as condições de evaporação à superfície dos diversos elementos. Um desses processos consiste em alterar as características porosas dos rebocos de revestimento, que oferecem à água no seu processo de evaporação uma maior área de contacto com o ar, permitindo o escoamento em maior quantidade. Estes rebocos, de tal maneira porosos que a sua rede capilar permite “atrair” a água da parede e cedê-la ao ambiente, denominam-se revestimentos difusores ou macroporosos. São aplicados, frequentemente, com mais que uma capa, em que a primeira é mais porosa que as restantes, o que se consegue modificando a dosagem e proporção de água e cimento e a granulometria da areia, com a ajuda de introdutores de ar como aditivos, (ver Figura 5.14).

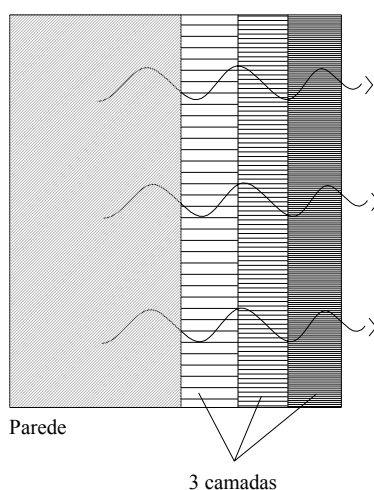


Figura 5.14 – Diferença de porosidade entre as sucessivas camadas de reboco drenante [31]

Este método tem a desvantagem de conduzir, ao fim de algum tempo, ao aparecimento de eflorescências preenchem a rede porosa e levam a que o sistema deixe de funcionar. Nesta fase, será necessário refazer o reboco drenante. As pinturas utilizadas como acabamento final devem ter muita porosidade e ser resistentes à humidade. As principais fases de execução desta técnica são [52]:

- 1) Eliminação do reboco danificado até uma altura de 80 a 100cm acima do nível máximo de humidade;
- 2) Limpeza da parede de modo a eliminar todas as impurezas (pó, eflorescências) que comprometem a adesão da argamassa à parede;
- 3) Estucagem com argamassa de alta porosidade e lavagem da parede com água de modo que não absorva a água do reboco poroso;
- 4) Aplicação da primeira camada de reboco macroporoso;
- 5) Aplicação da segunda e terceira camada de reboco macroporoso e eventual pintura.

Existe outro método que reduz a secção absorvente mas é de difícil utilização prática. Consiste na substituição de panos de parede por aberturas, aumentando desta forma a área de evaporação de água e assim diminuir a altura atingida, (ver Figura 5.15). Esta solução além de só ser possível quando a arquitectura do edifício o permitir, também, na maioria das vezes, não é compatível a nível estrutural, daí o ser raramente utilizada.

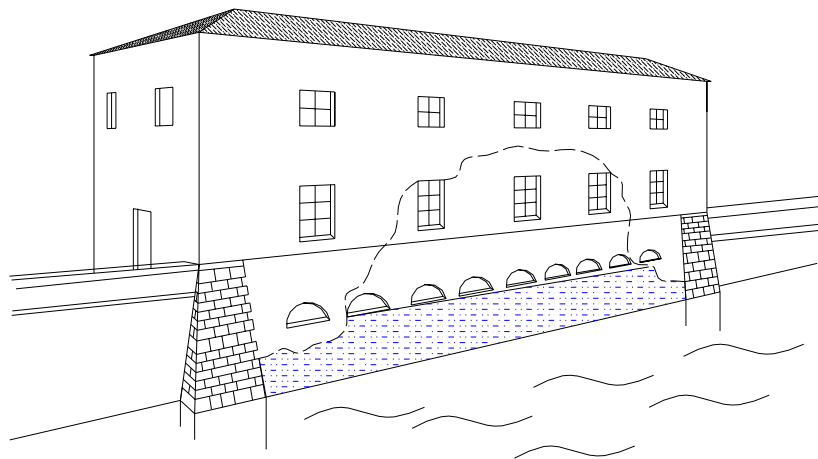


Figura 5.15 – Funcionamento do método de redução da secção absorvente [35]

Um outro método de desumidificação de paredes propõe colocar elementos pré-fabricados porosos na parede, de modo a aumentar a sua capacidade de evaporação. Estes elementos, são tubos de terracota muito porosa ou de plástico com vários orifícios, colocados nas paredes inclinados para o exterior para produzir o efeito de sifão, conforme se demonstra na Figura 5.17. Os sifões têm de diâmetro interior 3cm e de comprimento 10 a 50cm, para se ajustarem à espessura da parede, pois eles deve cobrir 50 a 75% da totalidade, (ver Figura 5.17). O ar seco do ambiente entra no sifão e arrefece em contacto com as paredes. Este ar mais frio e húmido sai devido à inclinação, que o faz encaminhar para o exterior. A circulação de ar que entra e sai continua assim ao longo do tempo, enquanto existe uma diferença térmica entre o interior e o exterior. Por este motivo, este método não funciona quando as percentagens de humidade relativa do ar em torno da parede são elevadas.

As principais fases de execução desta técnica são as seguintes [52]:

- 1) Eliminação do revestimento;
- 2) Execução de furos de diâmetro de 120mm e numa profundidade não inferior a metade da espessura da parede. Três furos por metro linear, a uma altura de pelo menos 20cm do pavimento;
- 3) Limpeza da abertura com ar comprimido para eliminar impurezas;
- 4) Preenchimento de parte da abertura com uma argamassa porosa e compatível higrometricamente com o elemento que se pretende introduzir (sifão);
- 5) Colocar os sifões na abertura, inclinados, até uma posição em que seja possível, depois na parede final, colocar uma grelha de protecção com 3cm;
- 6) Selagem do sifão com a argamassa utilizada em 4) e colocação da grelha final.

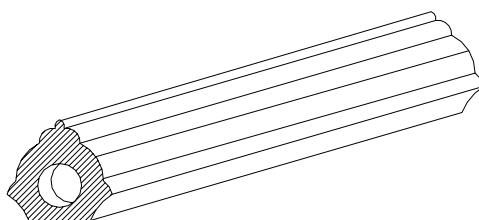


Figura 5.16 – Sifão Knapen [52]

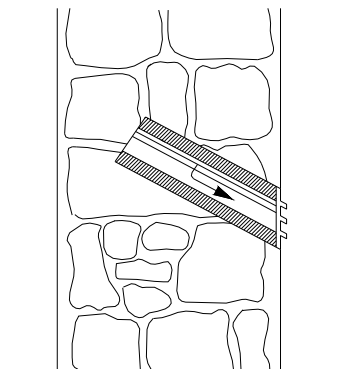


Figura 5.17 – Corte transversal de uma parede com um sifão [52]

Este método, que não impede de modo algum a humidade ascensional, só deverá ser utilizado em casos de existência de uma boa ventilação. Os sifões e grelhas produzem um desagradável efeito estético e têm o inconveniente de se poderem formar na traseira do sifão pontes térmicas, que aumentam ainda mais a quantidade de água que ascende. O aumento deste fluxo de água arrasta também muitos sais, que colmatam os poros e impedem a passagem do vapor de água, tornando-se um problema grave adicional. Por todos estes motivos a sua eficiência como método de eliminação da humidade ascensional é muito duvidosa.

5.2.3 Remoção de Água em Excesso

A ascensão de água nas paredes dá origem à ocorrência duma diferença de potencial eléctrico entre o terreno e essas paredes, assumindo o terreno o papel de polo positivo e a parede negativo. Por este facto surgiu a ideia de inverter os papéis para que a água migre para o terreno evitando o aparecimento de humidade ascensional. Usa-se então o fenómeno da osmose para inverter o sentido do fluxo normal da água, colocando eléctrodos catódos (negativos) no terreno e ânodos (positivos) na parede e criando um circuito eléctrico ligado a um gerador de corrente contínua, (ver Figura 5.18). Contudo esta ligação permanente, que não permitiria qualquer avaria, pode-se evitar adoptando um sistema passivo. Neste caso é aproveitada a diferença de potencial criada pelos eléctrodos entre parede e terreno, que formam uma pilha eléctrica. Uma variante deste método é a electroforese que impregna

também a parede com substâncias capazes de formar uma barreira química, que colmata os poros dos materiais e ao fim de algum tempo impedem a passagem da água por capilaridade.

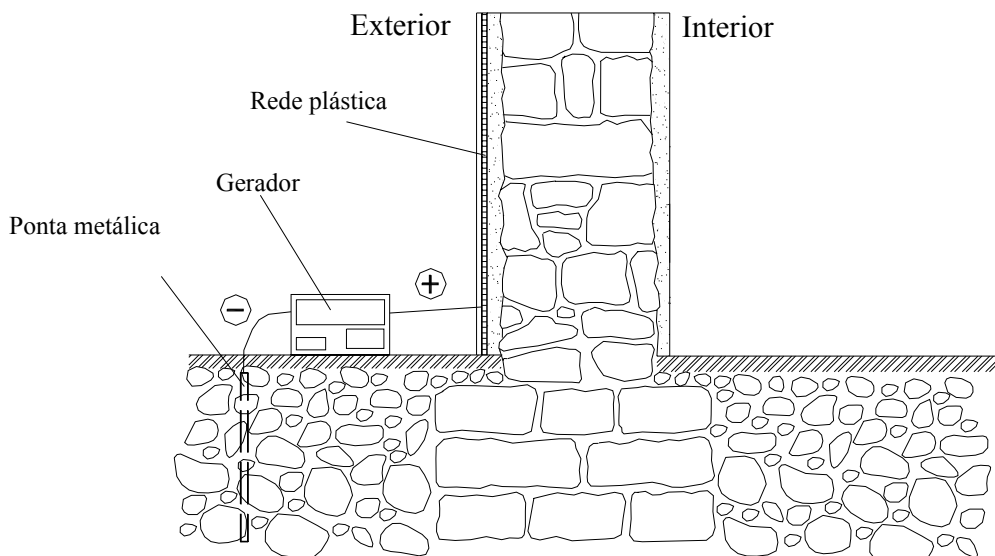


Figura 5.18 – Método de electro-osmose [52]

5.2.4 Ocultação das Anomalias

Esta solução não pode ser considerada uma técnica de intervenção já que não prevê a eliminação da humidade ascensional, mas apenas permite que deixem de ser visíveis as anomalias por ela provocadas. Assegura pelo menos, a salubridade do meio ambiente onde se situa. É construída uma parede interior paralela à que tem ditas anomalias, deixando entre elas um espaço vazio. As paredes não devem ter qualquer contacto, mas caso seja necessário pela questão do contraventamento da parede deverá ser executado de modo a não permitir a passagem de humidade para a parede nova. Pelo mesmo motivo, a parede a construir deve estar assente numa camada impermeável, como por exemplo uma membrana betuminosa, colocada no pavimento a fim de garantir o isolamento, (ver Figura 5.19). O espaço de ar entre as duas paredes deve ser ventilado para evitar a saturação, por via natural ou mecânica. No caso do arejamento forçado, utiliza-se um termohigrómetro, preparado para quando determinado valor da humidade relativa do ar estabelecido for ultrapassado, activar um

dispositivo de ventilação adaptado na parede. A execução desta solução pode-se resumir nas seguintes fases de execução [52]:

- 1) Eliminação todo o revestimento que a parede danificada tem de modo a melhorar a evaporação da água;
- 2) Execução dos furos para ventilação da parede, em baixo e em cima na mesma vertical;
- 3) Execução, a cerca de 10 a 15 cm de distância, de uma parede paralela à existente em tijolo ou outro material, sobre uma camada impermeabilizante previamente colocada no pavimento;
- 4) Colocação do revestimento na parede interior e grelhas de protecção nos furos na parede exterior.

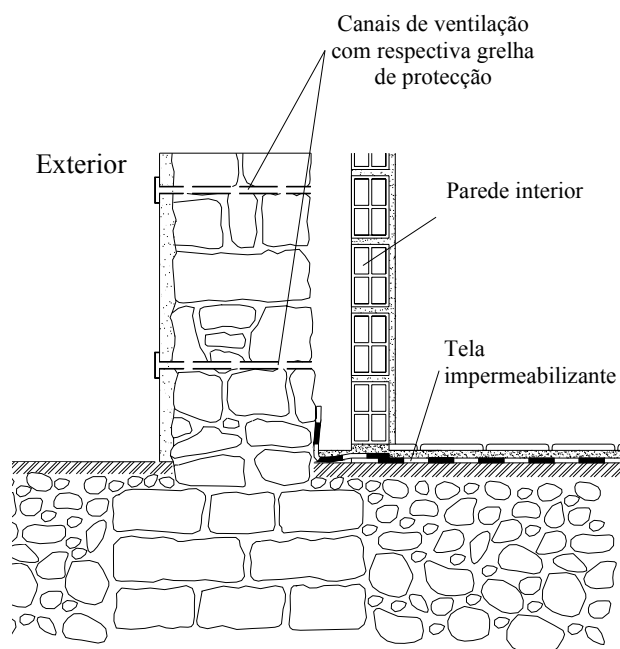


Figura 5.19 – Parede interior que oculta as anomalias [52]

No caso em que a ventilação seja forçada, na altura da execução dos furos na parede exterior é colocado o termohigrómetro e o respectivo ventilador ligados. Neste caso deve também deixar-se uma abertura na parede interior de modo a se poder inspeccionar o aparelho.

A principal desvantagem na adopção desta solução é a significativa redução do espaço útil da habitação, o trabalho de recolocação de interruptores, tomadas eléctricas e aquecimento, e dificuldade de remate em portas e janelas.

5.3. Ensaios Realizados com Produtos Comerciais

Tendo em vista caracterizar os materiais existentes no mercado nacional, foram seleccionados três produtos para testar o seu comportamento num caso concreto de um edifício. Os ensaios foram realizados de Maio a Setembro de 2002.

O edifício onde foram testados os produtos, pertence à Câmara Municipal de Bragança e é um dos edifícios do centro histórico, embora, por razões de disponibilidade para intervenção, se encontre fora da Cidadela da cidade, zona em estudo no capítulo anterior, (ver Figura 5.20).

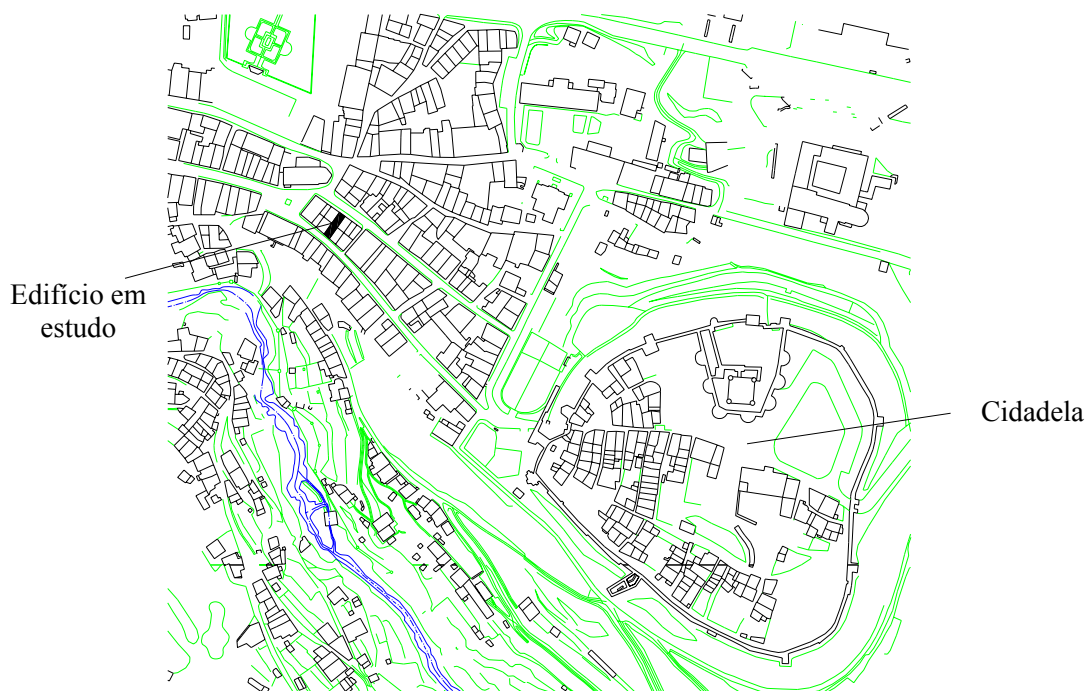


Figura 5.20 – Localização do edifício

Trata-se de um edifício em banda, desabitado, com quatro pisos na fachada virada a Sudoeste na rua da Costa Grande e três pisos no lado oposto, na rua da Costa Pequena, (ver Figura 5.21 e Figura 5.22).



Figura 5.21 – Fachada voltada a Sudoeste



Figura 5.22 – Fachada voltada a Nordeste

As paredes de alvenaria são de pedra muito irregular e possuem juntas com barro e cal, existindo troncos de madeira colocados transversalmente, (ver Figura 5.23). As paredes formam panos com muitas saliências e concavidades, que foram colmatados com argamassa de cal e pedaços de telha como preenchimento, de modo a formar faces lisas e perpendiculares ao nível do pavimento. Parte das paredes térreas do edifício são construídas sobre rocha, o que deixa perceber que as restantes da mesma rua também foram construídas acompanhando o contorno da formação rochosa existente.



Figura 5.23 – Aspecto da alvenaria depois de retirado o reboco

Pretendeu-se adoptar esta parede como um exemplo representativo da alvenaria típica do centro histórico de Bragança, independentemente da existência de humidade ascensional. A parede em causa apresentava visivelmente eflorescências de sais, atingindo uma altura máxima na parede de 70cm, como demonstra a Figura 5.24. A utilização de um equipamento de detecção de sais solúveis permitiu comprovar estar-se em presença de uma quantidade considerável de sais, (ver Anexo III).

Para identificação de alguns desses sais procedeu-se a uma análise qualitativa em laboratório de uma amostra de material, previamente reduzida a pó. Os procedimentos foram os seguintes:

1. Para a realização do ensaio que indica a presença de sulfatos foram necessárias algumas gotas de ácido clorídico diluído e de solução de cloreto de bário [57]. Obteve-se um precipitado de cor branca, indicativo da presença de sulfatos, (ver Figura 5.25);
2. Para a realização do ensaio que indica a presença de cloretos foram necessárias algumas gotas de ácido nítrico diluído e de solução de nitrato de prata [57]. Obteve-se um precipitado de consistência gelatinosa e de cor branco-azulada, embora fraca, indicador da presença de cloretos mas pouco intensa, (ver Figura 5.27);
3. Para a realização do ensaio que indica a presença de nitritos e nitratos foi utilizado uma equipamento destinado a esse fim, (ver Figura 5.26) e a coloração rosada obtida em ambos os ensaios indica a presença destes dois tipos de sais.



Figura 5.24 – Aspecto da parede com eflorescências

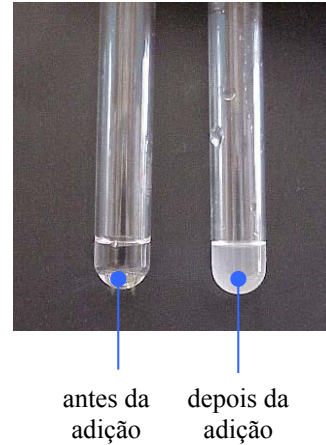
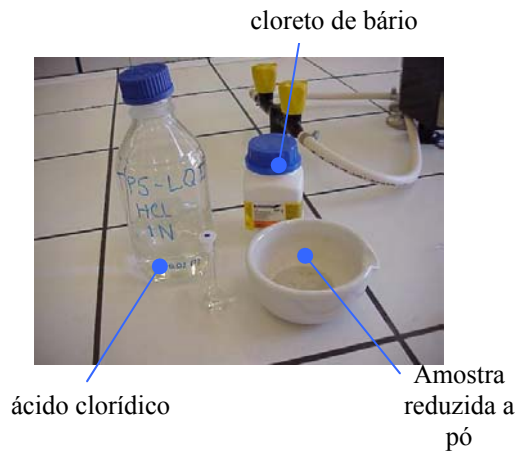


Figura 5.25 – Análise qualitativa de sulfatos

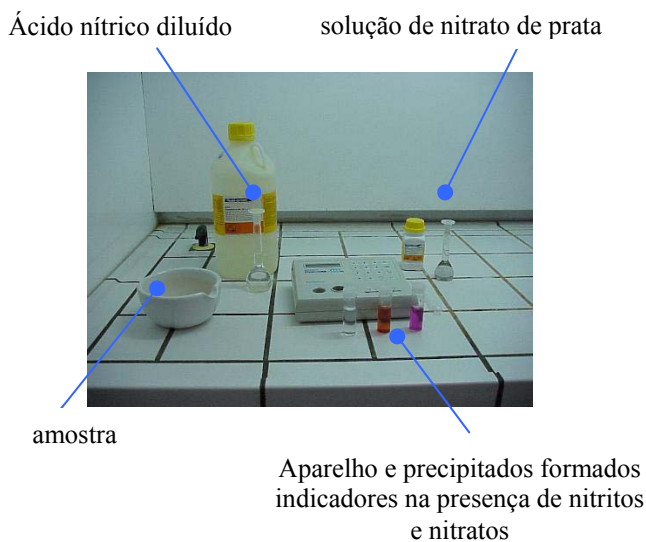


Figura 5.26 – Aparelhos e utensílios utilizados

Figura 5.27 – A cor branca-azulada da mistura indica a presença de cloretos

O grau de absorção de água da superfície da parede foi medido através de um tubo “Karsten” como o da Figura 5.28, (ver Anexo III). O tubo foi colocado na parede e cheio de água até à medida zero, sendo feitas leituras após 5, 10 e 15 minutos. A diferença entre os valores registados aos 5 e 15 minutos, corresponde à quantidade de água, em gramas, absorvida através da superfície de contacto de 3cm^2 , durante 10 minutos. Este cálculo corresponde ao grau de absorção de água em kg/m^2 , por unidade de tempo [25].

Os valores obtidos em dois pontos distintos, foram registados no Quadro 5.1. O primeiro ensaio localizou-se numa zona com a superfície pintada e o segundo numa área em que a camada de tinta foi retirada.

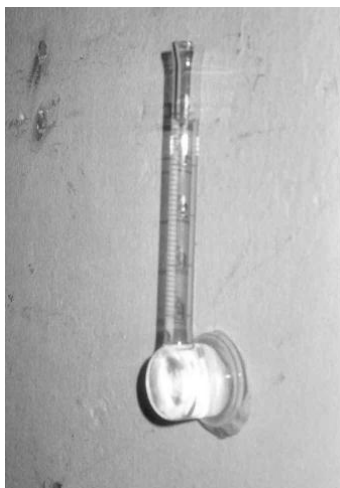


Figura 5.28 – Tubo de “Karsten” vertical

	Absorção de água em ml, em:			Grau de absorção de água (kg/m ²)
	5 min	10 min	15 min	
1º ponto	0,2	0,2	0,2	0,00
2º ponto	0,1	0,2	0,3	0,67

Quadro 5.1 – Grau de absorção de água da parede

No primeiro ponto o grau de absorção é nulo o que deixa prever que a tinta utilizada seja pouco porosa e conseqüentemente pouco permeável. O segundo ponto localiza-se numa zona só rebocada e apresenta uma permeabilidade considerável, podendo-se concluir tratar-se de uma argamassa porosa e susceptível de permitir a subida de água por capilaridade.

5.3.1 Descrição dos Ensaios

O objectivo destes ensaios foi avaliar qual o comportamento de alguns produtos comerciais em paredes de alvenaria afectadas por humidade ascensional. Para isso foi

necessário medir o valor de humidade absoluta do material que constitui a parede antes e depois do tratamento.

Tendo em vista criar condições para o aparecimento de humidade ascensional, construiu-se previamente um canal adjacente à base da parede e manteve-se água em contacto com a parede durante quatro semanas, após se retirar cerca de 10cm de reboco ao nível da base, (ver Figura 5.29).

O objectivo da primeira introdução de água no fundo da parede foi o de avaliar qual a quantidade de água que a parede poderia absorver e quais os teores de humidade máximos que poderia atingir sem ter nenhum tratamento prévio.



Figura 5.29 – Colocação de água em contacto com a parede

Durante o período em que a parede esteve em contacto com a água e após a sua retirada, foram feitas algumas medições, durante cerca de três semanas, até serem aplicados os produtos em estudo. Foi utilizado um instrumento digital para medição do teor de água, como o da Figura 5.30, e efectuadas leituras em pontos espaçados de 25cm quer na horizontal quer na vertical, em toda a superfície da parede em estudo. Este aparelho permite registar o teor de humidade a nível superficial, já que mede a sua resistividade eléctrica, parâmetro inversamente proporcional ao teor de humidade, (ver Figura 5.30 e Anexo III). O processo adoptado tem a desvantagem de ser influenciado pela presença de sais dos materiais e das medições serem superficiais, conduzindo apenas a uma informação qualitativa de uma provável distribuição de humidade superficial da parede, sendo o rigor da sua aplicação discutível.

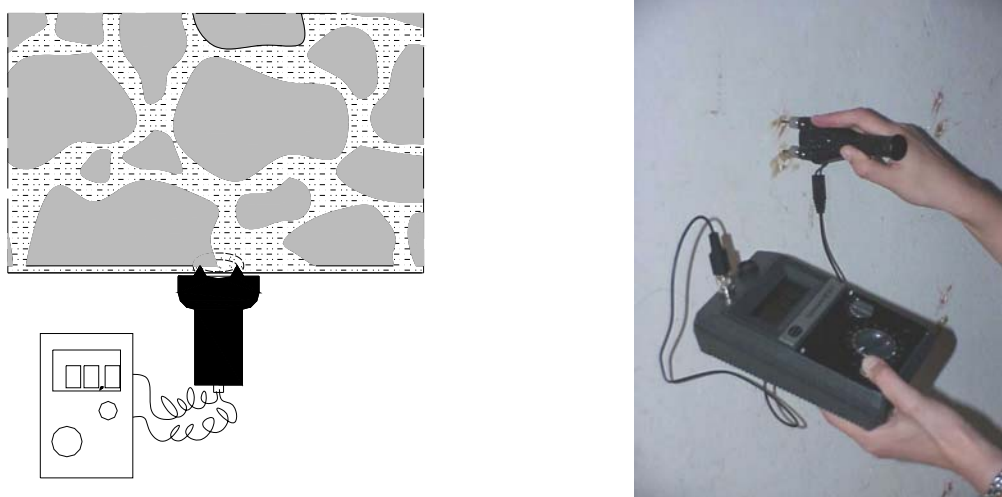


Figura 5.30 – Medidor digital do teor em água

A medição da condutibilidade eléctrica depende ainda do equipamento comercial adoptado, sendo, provavelmente, a técnica de medição mais adequada, a recolha, secagem e pesagem de amostras. Neste caso, adoptou-se o equipamento de medição superficial disponível, que foi constante em todas as medições. Trata-se de um método expedito, de acordo com o tempo disponível e as limitações existentes.

Destas medições resultaram os gráficos a seguir apresentados, (ver Figura 5.31 e Figura 5.32) respectivamente referentes ao período logo após a retirada da água e quando os valores obtidos estabilizaram.

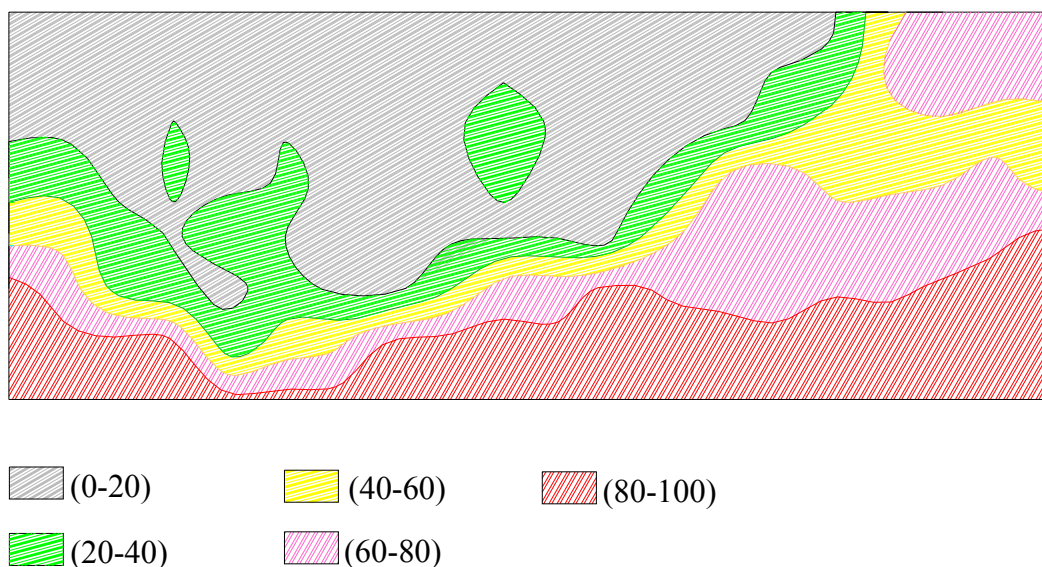


Figura 5.31 – Valor indicado pelo equipamento de medição, antes da aplicação dos produtos e logo após se ter retirado a água colocada na base (nível de água mantido constante durante quatro semanas)

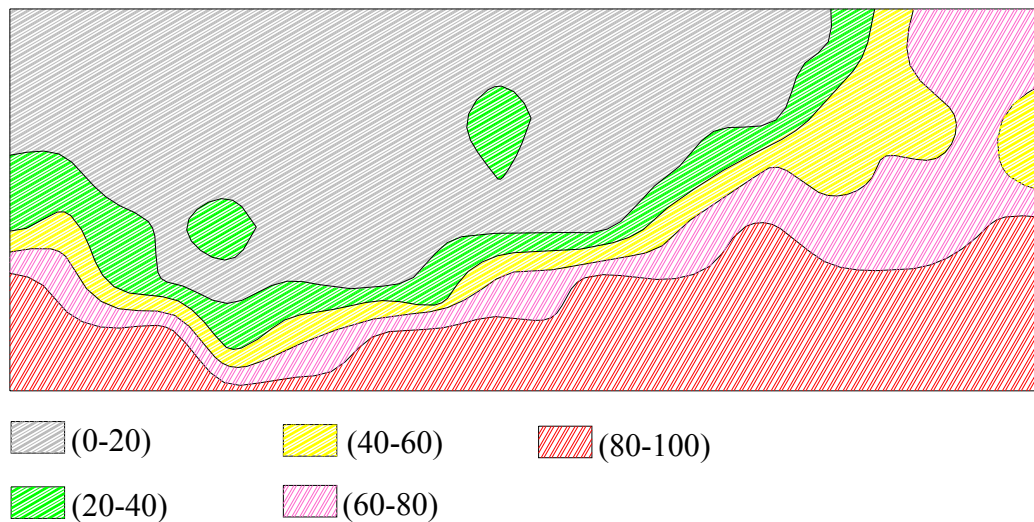


Figura 5.32 – Valor indicado pelo equipamento de medição após estabilização ao fim de uma semana

Nota-se uma zona menos húmida mais à esquerda, contrariamente à parte direita que apresenta bastante humidade devido, talvez, a infiltrações de água provenientes do telhado do edifício adjacente, para além de humidade ascensional.

Os valores elevados registados no aparelho em toda a parte inferior junto ao pavimento permitem concluir que se trata de uma zona com bastante humidade. A altura variável comprova a não homogeneidade da parede, quer nos materiais constituintes quer na sua disposição.

Servindo estes valores apenas como indicação comparativa, efectuaram-se medições do valor de humidade absoluta em alguns pontos da parede. Foram retiradas quatro amostras localizadas e levadas para laboratório, onde foi realizado o ensaio de determinação do teor em água segundo a norma portuguesa NP – 956 [64]. Obtiveram-se os seguintes resultados:

Amostra	W (%)
1	4,1
2	3,9
3	3,9
4	3,6

Depois de efectuadas todas as medições pretendidas, procedeu-se à aplicação sucessiva das técnicas escolhidas, iniciando-se pela injeção do Capilasil da empresa Biu-Internacional. É uma solução com solvente (hidrocarboneto), com siloxanos oligómeros com uma concentração de matéria activa de 10%.

A uma altura de 15 cm acima do pavimento foram executados 23 furos ligeiramente inclinados com sentido descendente, com 12 mm de diâmetro e espaçados 11 cm, segundo uma linha horizontal, (ver Figura 5.33). Nas extremidades executaram-se dois orifícios de cada lado com o mesmo diâmetro e afastados de 11 cm, no sentido vertical, de modo a estabelecer a delimitação entre as duas zonas com tratamento diferenciado. A profundidade destas aberturas foi menor do que a espessura da parede, cerca de 10 cm.

O produto foi introduzido nos furos sob pressão, simultaneamente em cinco ejectores, (ver Figura 5.34). Em cada conjunto de injeções foram consumidos seis litros de Capilasil.



Figura 5.33 – Execução dos furos



Figura 5.34 – Introdução do produto sob pressão

O segundo tratamento, com o sistema Stapdry da empresa Stap, iniciou-se com a execução, no sentido longitudinal, de quatro furos com 2 cm de diâmetro e uma ligeira inclinação descendente. Os furos, espaçados uns dos outros igualmente 15 cm, distanciaram-se do pavimento de uma altura de 15 cm. Os orifícios foram executados só de um dos lados da parede. Neste caso seria recomendado a execução de duas séries de furos, uma de cada lado, pois a espessura desta parede era superior a 0,50 m. No entanto, tratando-se de um edifício em banda o acesso ao outro lado não foi possível, (ver Figura 5.35).

O equipamento de transfusão constituído por hastes com revestimento poroso, curva de ligação e depósito de impregnação, foi colocado em cada furo. De modo a evitar a saída do

líquido pela abertura, procedeu-se a uma ligeira selagem entre a parede e as hastes com pasta de cimento.

Uma vez montadas as unidades de impregnação, o líquido foi colocado lentamente nos respectivos depósitos, até 2/3 da altura, igual em todos para assegurar uma distribuição homogénea do produto, (ver Figura 5.36). A quantidade de produto utilizado foi 12 litros na totalidade dos quatro orifícios.



Figura 5.35 – Execução dos furos



Figura 5.36 – Colocação lenta do líquido nos depósitos

Finalmente, foi também adoptado o sistema Albaria da Bettor Mbt. Este produto é um reboco macroporoso drenante, constituído por três camadas diferentes cada uma com funções distintas. Para a aplicação das várias camadas que constituem o reboco desumidificante Albaria SP2, foi necessário proceder à remoção do revestimento existente na parede em estudo desde a base e numa área de 1,44m², (ver Figura 5.37 e Figura 5.38).



Figura 5.37 – Eliminação do reboco existente



Figura 5.38 – “Janela” para colocação do reboco

Após a eliminação de todos os resíduos e impurezas existentes, a superfície da parede foi cuidadosamente lavada com água, de maneira a estar completamente limpa para a aplicação das sucessivas camadas. Esperou-se o tempo suficiente para se proceder à secagem da superfície, até se iniciar a fase seguinte.

Como seria de esperar, devido à constituição destas paredes de alvenaria, a superfície a tratar apresentava muitas irregularidades, com concavidades e saliências. Executada sobre uma formação rochosa, conforme se pode verificar na Figura 5.23, a parede em alvenaria de xisto, apresentava também um troço de madeira colocado transversalmente e as juntas de argamassa de cal e barro. Para tornar a superfície de aplicação do reboco mais uniforme, preencheram-se as juntas e volumes em falta com argamassa macro-porosa Albaria SP2, (ver Figura 5.39).

Apesar desta tentativa de regularização o resultado não proporcionou, todavia, a obtenção de uma superfície uniforme e lisa, tendo sido colmatados apenas as grandes concavidades existentes.

Após a secagem, procedeu-se à elaboração da argamassa consolidante. Foram utilizados cerca de 15kg do produto aos quais se juntou 22% de água limpa. A mistura foi manual com movimentos lentos e ocorreu até se obter um fluido homogéneo e cremoso, (ver Figura 5.40).

Sobre a superfície previamente molhada aplicou-se uma fina camada de argamassa, com cerca de 2,5 mm, com colher de pedreiro e movimentos largos.



Figura 5.39 – Aplicação de reboco macro-poroso para regularização da parede



Figura 5.40 – Mistura da argamassa com movimentos lentos

Para a elaboração da segunda camada, o reboco macro-poroso anti-sais, procedeu-se à mistura com 30% de água, manualmente e com movimentos lentos. A aplicação desta

camada ocorreu após o endurecimento da anterior usando uma colher de pedreiro. A espessura final do reboco foi de 1 a 1,5cm.

Por último, a terceira camada foi colocada após o início de presa do reboco macroporoso anti-sais, também com colher de pedreiro de modo a obter uma espessura entre 1 a 1,5cm. O reboco desumidificante foi elaborado com 30% de água limpa e misturado com movimentos lentos de forma manual.

O esquema de localização dos diversos tratamentos está representado na Figura 5.41.

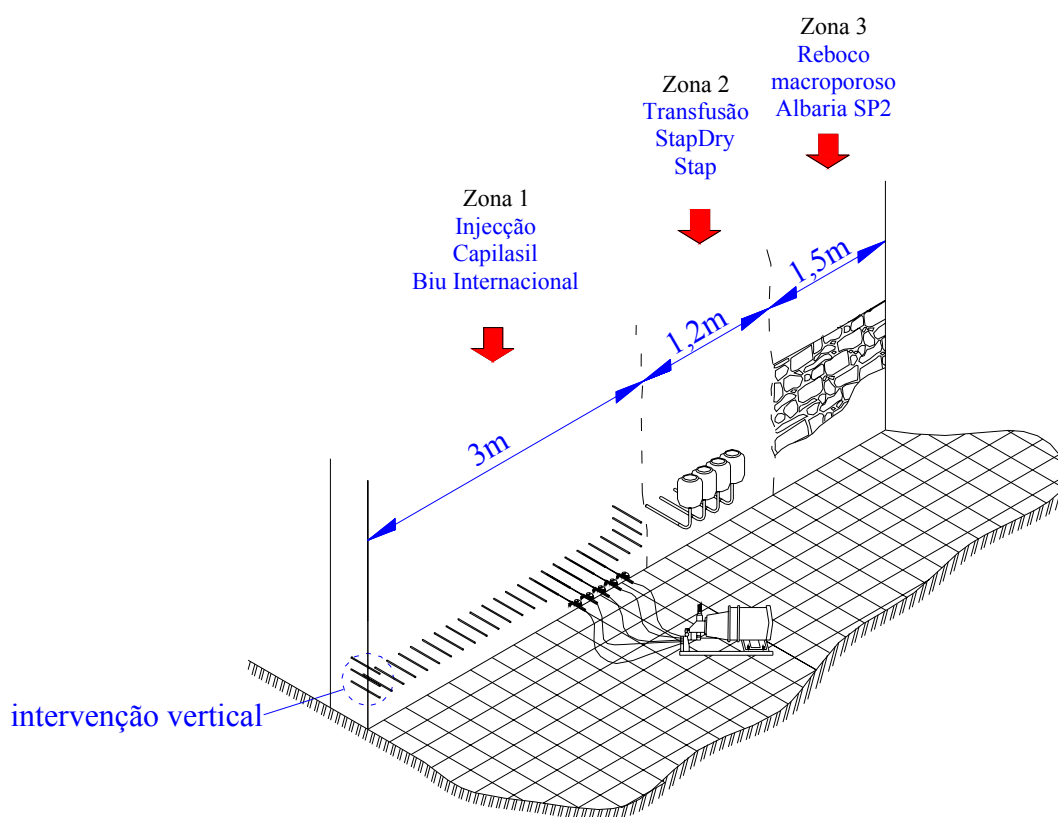


Figura 5.41 – Esquema da localização dos ensaios realizados

O produto Capilasil da empresa Biu-Internacional foi aplicado na zona 1 pelos próprios técnicos da empresa que se deslocaram a Bragança para o efeito. Relativamente aos restantes produtos, a sua aplicação ficou condicionada à quantidade das amostras que foram disponibilizadas pelas respectivas empresas. Na zona 3, a aplicação da segunda camada para a colmatação das irregularidades da superfície da parede implicou a utilização de bastante

material, reduzindo a área de aplicação do produto em relação à inicialmente prevista. Por estes factos, as zonas de tratamento têm dimensões distintas.

Depois da introdução dos referidos produtos comerciais efectuaram-se os seguintes trabalhos:

1. Secagem do paramento tratado através do aumento da ventilação e do aquecimento;
2. Registo dos valores do teor em água obtidos após secagem, através do medidor digital, do qual o resultado é apresentado na Figura 5.42;
3. Colocação de água na base, efectuando-se de seguida os mesmos procedimentos que antes do tratamento.

Os resultados das medições efectuadas estão representadas nas Figura 5.43 e Figura 5.44. Estes resultados devem ser comparados com o teor de humidade existente antes dos tratamentos, (ver Figura 5.31 e Figura 5.32).

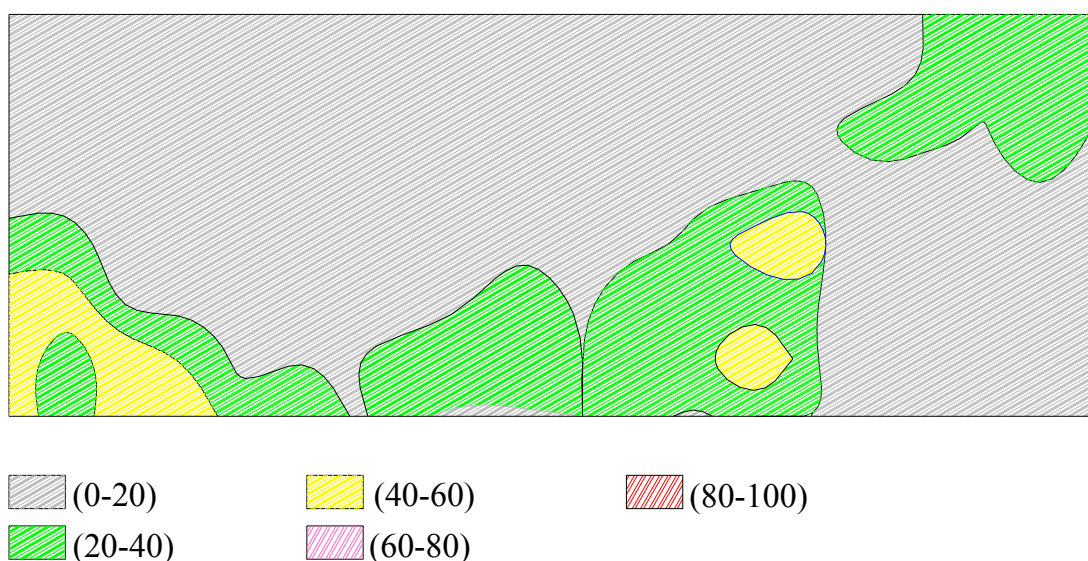


Figura 5.42 – Aspecto da parede após secagem

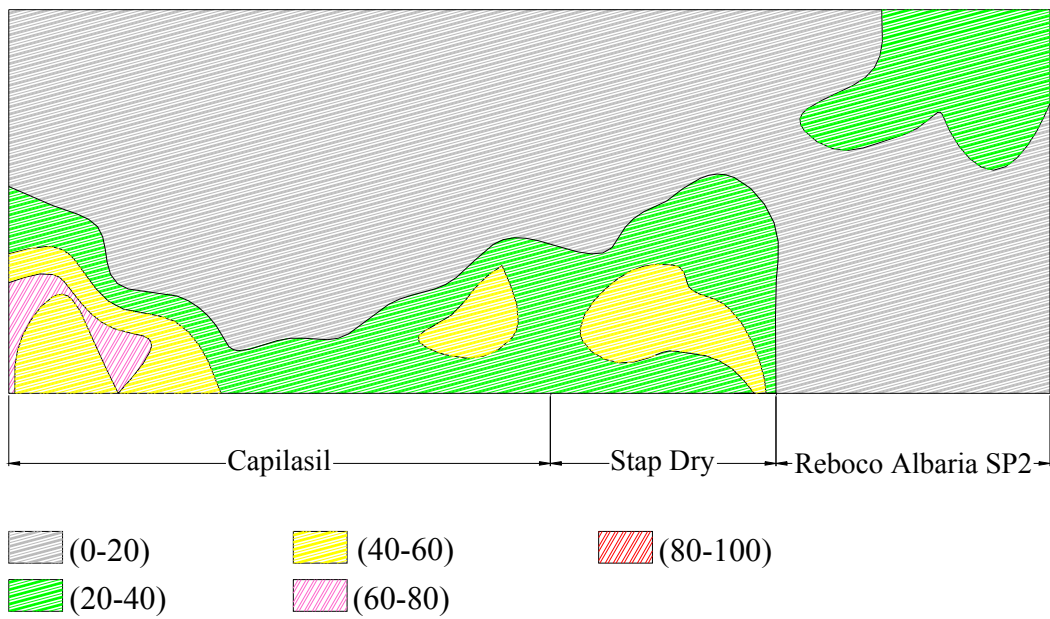


Figura 5.43 – Valor indicado pelo equipamento de medição superficial, após aplicação dos produtos, secagem e recolocação de água na base

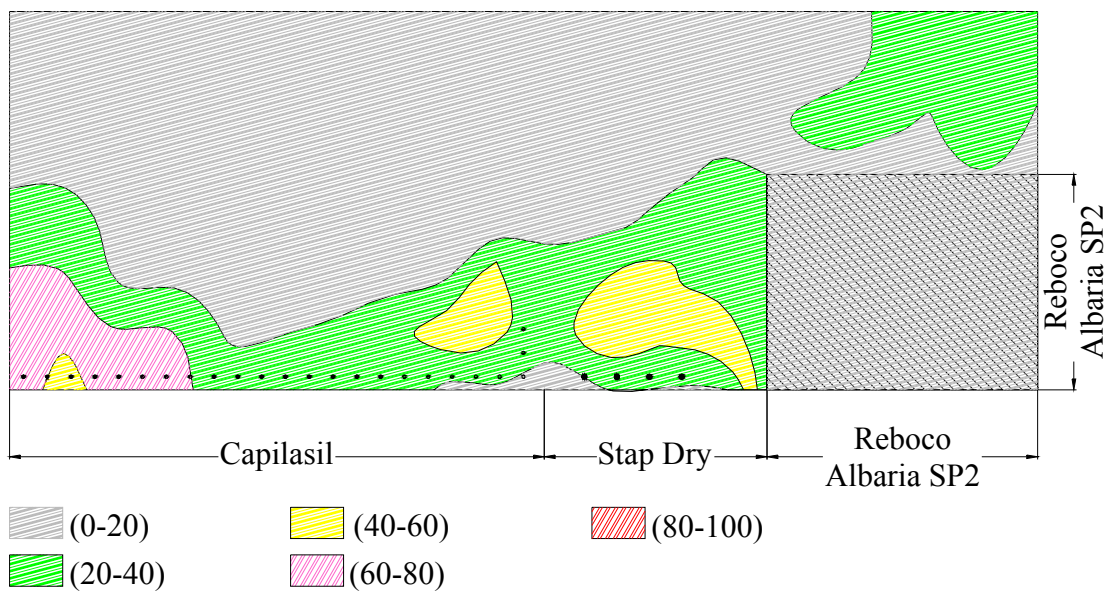


Figura 5.44 – Valor indicado pelo equipamento de medição superficial, após aplicação dos produtos, secagem e recolocação de água na base (nível de água mantido constante durante quatro semanas e medição superficial estabilizada ao fim de uma semana)

5.3.2 Análise dos Resultados e Conclusões

Pela observação das medições obtidas os resultados são os seguintes:

1. A colocação dos produtos não apresentou dificuldades e conduziu a resultados positivos, parecendo que houve uma diminuição do teor em água da parede;
2. A aparente total eficácia da zona de reboco macroporoso, aplicada na zona 3 poderá estar associada com a eliminação dos sais higroscópicos;
3. A zona 2, zona de aplicação do Stapdry, apresenta uma mancha de humidade mais pronunciada após a colocação de água no fundo da parede. O espaço deixado entre a zona 2 e a zona 3, não teve tratamento possibilitando a subida de água;
4. À esquerda da zona 1 está localizado o contador de água e a respectiva tubagem de ligação aos restantes compartimentos, pelo que poderá haver algumas fugas ligeiras. Além disso contacta directamente com o exterior o que poderá explicar a zona mais húmida à esquerda;
5. Em caso de possíveis intervenções, é necessário que o tratamento seja absolutamente geral na parede toda.

6 – CONCLUSÕES

6.1. Resumo e Conclusões

Com o presente trabalho, acerca da zona histórica de Bragança, realça-se a necessidade de preservar todo o património edificado com métodos e técnicas tradicionais de modo a tornar este espaço urbano agradável e digno de uma cidade com mais de oitocentos anos.

A organização dos edifícios e das ruas da zona histórica desta cidade, tornou-se pouco prática perante as exigências da vida moderna: falta de espaço, dificuldade de estacionamento, ausência de serviços e outros. As condições de conforto de habitações mais recentes, convidou os proprietários a abandonar alguns edifícios que esperam há longos anos que alguém lhe reconheça o devido valor. Com algum constrangimento verifica-se a existência de um inúmero de edifícios da zona histórica degradados, que conferem pouca qualidade a nível de conforto, e transparecem já o seu longo período de vida.

Infere-se com este trabalho a necessidade de uma maior preocupação e sensibilização de todos, principalmente da autarquia e dos proprietários, no sentido de uma melhoria das condições de vida dos residentes e do aspecto geral das fachadas. A reabilitação de edifícios é um processo que engloba a compatibilização de múltiplas exigências. A recuperação das fachadas, requer trabalhos a nível de pormenores decorativos, a nível estrutural e o respeito pelos materiais tradicionais, linhas arquitectónicas, volumetria e cores. A realização de um diagnóstico correcto com recurso a medições e ensaios, torna-se de extrema importância para o conhecimento do edifício e de todos os problemas que padece, de modo a que se possa adequar as acções de reabilitação de acordo com as características pretendidas.

No entanto, a conservação dos edifícios urbanos depende de um conjunto de factores e de uma série de dificuldades: escassos recursos económicos, falta de conhecimento técnico, diversidade de opiniões entre a população, elevado número de instituições envolvidas, hábitos dos utentes e outros.

É hoje reconhecido pelos especialistas que na presença de um edifício com um conjunto significativo de patologias não é possível partir directamente para os trabalhos de

reparação sem um estudo prévio detalhado. O processo de reabilitação terá essencialmente as seguintes fases [20]:

1) Elaboração de um diagnóstico do edifício em análise, com a recolha de toda a informação possível acerca das suas características (materiais, técnicas construtivas, composição dos elementos construtivos, etc.), das patologias que apresenta quer exteriores quer interiores e com medições “in-situ” ou em laboratório de vários parâmetros para sua melhor caracterização. Deverá incluir um parecer do projectista, que englobará a metodologia a aplicar para os trabalhos de reabilitação e a estimativa do custo unitário das soluções propostas;

2) Análise do estudo anterior por parte do “dono-de-obra” para definição da estratégia a seguir com base na sua disponibilidade financeira;

3) Elaboração do projecto de execução dos trabalhos, baseado na estratégia de intervenção definida anteriormente, constituído por memória descritiva e justificativa, caderno de encargos, medições, desenhos gerais e desenhos de pormenor;

4) Consulta de empresas de construção e análise tecnico-económica das propostas;

5) Contratação de uma equipa para controlo técnico e financeiro dos trabalhos previstos e daqueles que eventualmente surjam durante o decorrer das obras de reabilitação.

Refira-se ainda que as intervenções efectuadas num determinado edifício não podem ter um fim definido, pois são necessárias inspecções periódicas e cuidados de manutenção permanentes, entre os quais se salientam: conservação dos telhados e dos sistemas de eliminação da água, reparação de juntas, de janelas e de outras aberturas, renovação dos tratamentos de protecção e outros.

Os trabalhos regulares de manutenção, além de garantirem um correcto funcionamento do edifício, podem evitar o ressurgimento das várias patologias que surgirão se não forem periodicamente acompanhados. Estes trabalhos evitam que estragos mais graves e mais dispendiosos possam afectar o edifício e, deste modo, aumentam o seu tempo de vida útil.

O abandono dos edifícios aliado à ideia de que o que é “velho” não tem mais valor e ainda a falta de consciência para a necessidade de proteger o património urbano da cidade de Bragança, dominou e traçou o destino de muitos edifícios do centro histórico, que apresentam patologias diversas, chegando alguns a um estado de ruína.

O levantamento das patologias existentes ao nível das fachadas, efectuado para três zonas do centro histórico de Bragança, nomeadamente a Rua Direita, Costa Grande e

Cidadela, permitiu concluir que a maioria das patologias que apresentam as fachadas dos edifícios da zona histórica são devidas à presença de humidade. A madeira utilizada nas caixilharias de portas e janelas encontra-se degradada com inchamentos e empenos, o que resulta deficiente o seu funcionamento. A fissuração das fachadas também é comum assim como a deterioração da cobertura, que apresenta algumas deformações e muitas telhas partidas ou inexistentes. Factores que facilitam a infiltração de água para o interior das habitações, criando condições insalubres para quem habita nestes edifícios.

Para além disto, os materiais constituintes das fachadas, nomeadamente, as argamassas de cal e também o barro, aplicado nas juntas da alvenaria, têm grande capacidade de absorção de água o que leva a retenções elevadas de humidade nas paredes provocando deformações que afectam a resistência estrutural de alguns edifícios.

Da análise efectuada no interior de dezasseis habitações localizadas na Cidadela de Bragança, foi observado que a maioria das manifestações patológicas existentes nestes edifícios são provocadas por infiltrações de água pela cobertura e pela fachada, para além dos originados por fenómenos de condensação.

Os fenómenos de condensação estão relacionados com os hábitos dos ocupantes (aquecimento pontual com a utilização de equipamentos a gás e secagem de roupa no interior) e com as condições da habitação (falta de ventilação, pouca fenestração, entre outros). Para além destes factores, a adopção de soluções que tornam a habitação cada vez mais estanque ao ar, aumenta ainda mais o problema.

Perante isto, é fundamental prover as habitações de uma ventilação adequada, correctamente definida e controlada, de modo a assegurar uma movimentação regular do ar nos vários compartimentos. Para além desta medida correctiva, o isolamento térmico da envolvente, deverá ser reforçado de modo a melhorar o comportamento térmico do edifício.

Aumentar os níveis de aquecimento, a par com as medidas anteriores poderá minimizar o problema da ocorrência de fenómenos de condensação e possibilitará o aumento do nível de conforto destas habitações.

Outro tipo de anomalia encontrada nos edifícios em estudo da Cidadela é provocada pela existência de humidade ascensional embora com menos frequência, devido essencialmente a níveis freáticos altos e à falta de barreiras impermeabilizantes que impeçam a passagem de água para o edifício. Existem no mercado muitos produtos disponíveis, cada

vez mais aperfeiçoados que garantem uma boa resposta a problemas em edifícios antigos em presença de humidade ascensional.

Foi possível, neste estudo, a aplicação de alguns desses produtos num edifício do centro histórico de Bragança, nomeadamente: injeção de produto sob pressão (Capilasil da empresa Biu-Internacional); transfusão de produto por difusão (Stap Dry da empresa Stap) e aplicação de reboco macroporoso (Albaria SP2 da empresa MbT). Relativamente a estas soluções testadas, os resultados obtidos foram positivos. As diferentes zonas da parede objecto de estudo parecem apresentar uma diminuição do teor em água. Aparentemente a zona onde foi aplicado o reboco macroporoso, apresenta teores em água mais baixos, embora sejam valores superficiais.

A aplicação destes produtos, qualquer que seja o escolhido, deve ser geral e contínuo de modo a abranger todo o perímetro da habitação. Qualquer um dos tratamentos é de fácil aplicação, no entanto deverão ser aplicados por técnicos especializados que sigam com rigor as recomendações do fabricante. Estas intervenções que minimizam a ocorrência de patologias ligadas a humidade ascensional são pouco intrusivas, pelo que se podem aplicar em edifícios antigos inclusive com valor histórico e cultural. O pormenor de utilizar soluções pouco intrusivas é essencial, pois é necessário preservar os materiais e técnicas antigas que caracterizam estas construções.

No entanto, as medidas de intervenção a adoptar para eliminar a existência de qualquer tipo de humidade só deverão ser estabelecidas após a análise cuidada das condições específicas de cada edifício, recorrendo, inclusive, a medições e ensaios, com o acompanhamento de profissionais especializados. O edifício reabilitado deve garantir um bom desempenho face à presença de humidade, para não produzir sensações de desconforto aos seus moradores e todos os outros problemas associados que foram referidos.

O trabalho conjunto de todos os intervenientes no processo de reabilitação, quer sejam técnicos, proprietários e utentes, com um pouco de bom senso, conduzirá à escolha da melhor solução.

6.2. Perspectivas de Futuros Trabalhos

Os interessados na preservação e reabilitação do parque edificado, são essencialmente os residentes, os proprietários e a autarquia. Para “o proprietário existe a prioridade de manter o valor da sua propriedade; para o ocupante importa a satisfação das suas necessidades de segurança, higiene e conforto; à autarquia interessa manter nas melhores condições o parque edificado e o seu património arquitectónico [4].

Embora sejam intervenções que poderão necessitar de uma ajuda económica por parte da autarquia ou por outra instituição, tratar dos problemas de um edifício é também responsabilidade dos proprietários. Eles e os residentes têm a obrigação de manter e conservar o bem que possuem e usufruem, conferindo-lhe uma adequada manutenção de modo a beneficiar o edifício. No seguimento deste trabalho, cabe à autarquia a gestão do processo de reabilitação, de modo a encontrar a melhor solução que satisfaça todos os diferentes interesses e o acompanhamento técnico em trabalhos deste género. É importante a definição de um guião de apoio à reabilitação do parque edificado, assim como a elaboração de um guião de utilização de habitações informando os proprietários e residentes das necessidades de manutenção de cada tipo de edifício.

Por isso, julga-se de interesse efectuar uma recolha mais alargada de informação acerca das condições de habitabilidade e das patologias que afectam as várias habitações existentes no centro histórico de Bragança.

O conhecimento de características higroscópicas, com o auxílio de ensaios experimentais, de vários tipos de alvenaria característicos destas construções, poderá constituir uma valiosa informação para avaliação de problemas originados pela presença de humidade.

As soluções testadas para reparação de anomalias associadas a humidade ascensional poderão ser alvo de um estudo mais alargado, nomeadamente a verificação do seu comportamento a longo prazo, o que não foi possível efectuar neste trabalho, por limitações de tempo. Também outras soluções poderão ser objecto de estudo, e englobar a avaliação do seu comportamento tanto a curto como a longo prazo.

7 – REFERÊNCIAS

- [1] **ABREU**, Mila Simões, 1995 – **O Universo da Arte Rupestre**, em: História da Arte Portuguesa, Direcção Paulo Pereira, Círculo de Leitores
- [2] **AGUIAR**, José, 1998 – **Salvaguardar os antigos revestimentos e acabamentos exteriores em intervenções de restauro de conservação de centros históricos**, em: Diálogos de Edificação, Técnicas Tradicionais de Construção, Centro Regional de Artes Tradicionais
- [3] **ALVES**, Francisco Manuel, 1975-1989 – **Memórias Arqueológico-Históricas do Distrito de Bragança**, Vol I a XI,
- [4] **APPLETON**, João et al, 1998 – **Guião de Apoio à Reabilitação de Edifícios Habitacionais**, Volumes 1 e 2, LNEC
- [5] **BAQUERO MORENO**, Humberto, 1986 – **Os Municípios Portugueses nos Séculos XIII a XVI**, Estudos de História, Editorial Presença
- [6] **BRANDI**, Cesari, 1988 – **Teoria de la Restauración**, Alianza Editorial
- [7] **BORGES**, José Cardoso, séc. XVIII – **Descrição Topográfica da Cidade de Bragança**, Arquivo distrital de Bragança
- [8] **BUCHO**, Domingos, 2000 – **Herança Cultural e Práticas do Restauro Arquitectónico em Portugal durante o Estado Novo**, Universidade de Évora
- [9] **CARBONELL de MASY**, Manuel, 1999 – **Técnicas y Ejemplos de Hidrofugación en Massa**, em: Patologia y técnicas de intervención. Fachadas y cubiertas. Tomo 4, DCTA-UPM, editorial Munilla-Leria

[10] **CARBONELL de MASY**, Manuel, 1999 – **Técnicas y Ejemplos de Hidrofugación en Superficie**, em: Patologia y técnicas de intervención. Fachadas y cubiertas. Tomo 4, DCTA-UPM, editorial Munilla-Leria

[11] **CONTI**, Flavio, 1986 – **As Pedras Sagradas da Virgem**, em: Maravilhas do Mundo, Vol 7, Salvat Editora do Brasil

[12] **CONTI**, Flavio, 1985 – **A «Mãe dos Parlamentos»**, em: Maravilhas do Mundo, Vol 5, Salvat Editora do Brasil

[13] **CORVACHO**, Maria Helena, 1999 – **Condensações em Edifícios**, Comunicação às 7^{as} Jornadas de Construções Civis, FEUP, Porto

[14] **CORVACHO**, Maria Helena, 1999 – **A Incidência das Condensações nos Edifícios Portugueses**, Comunicação ao segundo encontro latino-americano de conforto no ambiente construído, Fortaleza, Brasil

[15] **D'ARMAS**, Duarte, século XVI – **Livro das Fortalezas**, ANNT, em: História da Arte Portuguesa, Direcção Paulo Pereira, Círculo de Leitores, 1995

[16] **FERNÁNDEZ**, Roberto, 1997 – **Notas para una Introduccion a la Teoria y Pratica Restauradora**, em: Teoria e Historia de la Restauracion, tomo 1, MRRP, Editorial Munilla-Leria

[17] **FONTE**, Barroso da, 1993 – **Paço dos Duques de Bragança**, IPPAR

[18] **FREITAS**, Vasco Peixoto, 2000 – **Humidade e Ventilação**

[19] **FREITAS**, Vasco Peixoto, 2000 – **Influência dos Elementos Estruturais no Comportamento Higrotérmico da Envolvente dos Edifícios**

- [20] **FREITAS, Vasco Peixoto, 2001 – Reabilitação de Edifícios – Um Mercado em Expansão**, I Seminário de Materiais de Construção, Patologia e Reabilitação da Construção, U. Minho, Guimarães
- [21] **GARCIA de MIGUEL, J. Maria, 1999 – Procesos de Degradación de la Piedra**, em: Procedimiento y técnicas constructivas del patrimonio, Vol 3, MRRP, Editorial Munilla-Lería
- [22] **GARCIA de MIGUEL, J. Maria, 1999 – Metodología del Diagnostico y Tratamiento**, em: Procedimiento y técnicas constructivas del patrimonio, Vol 3, MRRP, Editorial Munilla-Lería
- [23] **GARCIA MORALES, Soledad, 1999 – Comportamento Hídrico de los Edificios de Construcción Tradicional y de sus Materiales. Criterios Generales**, em: Patologia y técnicas de intervención. Fachadas y cubiertas. Tomo 4, DCTA-UPM, editorial Munilla-Leria
- [24] **GARRAT, J. et al, 1991 – Tackling Condensation. A Guide to the Causes of, and Remedies for, Surface Condensation and Mould in Traditional Housing**, Building Research Establishment Report, UK.
- [25] **GRASSE, Manfred et al., 1986 – Conservation of Freshly quarried Ancöchter Dolomite**, em: Goldschmidt 1/86, nº 64, Building Protection
- [26] **GIL, Júlio, 1989 – As mais Belas Igrejas de Portugal**, Vol. 2, Editorial Verbo
- [27] **GIL, Júlio, 1986 – Os mais Belos Castelos e Fortalezas de Portugal**, Editorial Verbo
- [28] **HENRIQUES, Fernando, 1994 – Humidade em Paredes**, Colecção Edifícios, LNEC
- [29] **HENRIQUES, Fernando, 1991 – A Conservação do Património Histórico Edificado**, Memória nº 775, LNEC
- [30] **JACOB, João, 1997 – Bragança**, Cidades e vilas de Portugal, Editorial Presença

[31] **LASHERAS MERINO**, Félix, 1999 – **Humedades en obras enterradas. Técnicas de drenaje e impermeabilización**, em: Patología y técnicas de intervención. Fachadas y cubiertas. Tomo 4, DCTA-UPM, editorial Munilla-Leria

[32] **LOURENÇO**, Paulo B., 2001 – **Mosteiro de S.João de Tarouca**, Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil

[33] **MALAFARINA**, Gianfranco, 1986 – **Para o prazer de Pedro «o Grande»**, em: Maravilhas do Mundo, Vol. 7, Salvat Editora do Brasil

[34] **MARTÍN SÁNCHEZ**, Franco, 1999 – **Instalaciones en la Edificacion**, em: Procedimiento y tecnicas constructivas del patrimonio, Vol 3, MRRP, Editorial Munilla-Leria

[35] **MASSARI**, Giovanni, 1971 – **Bâtiments humides et insalubres. Pratique de leur assainissement**, Paris, Eyrolles, em: Humidade em paredes, Coleção Edifícios, LNEC, 1994

[36] **MAS_GUINDAL LAFARGA**, A. José, 1999 – **Principios históricos de la rehabilitacion. Patrimonio y rehabilitacion. Proceso pluridisciplinar de la rehabilitacion**, em: Procedimiento y tecnicas constructivas del patrimonio, Vol 3, MRRP, Editorial Munilla-Leria

[37] **MATTOSO**, José, 1993 – **História de Portugal**, Editor Círculo de Leitores,

[38] **MENDONÇA**, Manuela, 1995 – **Cidades, Vilas e Aldeias de Portugal**, Edições Colibri

[39] **MONJO CARRIÓ**, Juan, 1999 – **Humedades en Fachadas**, em: Patología y técnicas de intervención. Fachadas y cubiertas. Tomo 4, DCTA-UPM, editorial Munilla-Leria

[40] **MORENO-NAVARRO**, Antoni, 1999 – **La Restauració Objectiva**, Método SCCM de Restauració Monumental, Memoria SPAL 1993-1998, Diputació de Barcelona

- [41] **MOURA**, J. Pedro et al., 2001 – **Patologias em Edifícios Antigos**, I Seminário de Materiais de Construção, Patologia e Reabilitação da Construção, U. Minho, Guimarães
- [42] **OLIVEIRA**, Ernesto Veiga de, 1994 – **Arquitectura Tradicional Portuguesa**, Editor Publicações Dom Quixote
- [43] **PIRENNE**, Henri, 1989 – **As cidades da idade média**, Editor Europa América
- [44] **RAU**, Virgínia, 1983 – **Feiras Medievais Portuguesas**, Editorial Presença
- [45] **RIVERA**, Javier, 1997 – **Restauración arquitectónica desde los orígenes hasta nuestros días. Conceptos, teoría e historia**, em: Teoria e Historia de la Restauracion, tomo 1, MRRP, Editorial Munilla-Leria
- [46] **RODRIGUES**, Jorge, 1995 – **A Arquitectura Românica**, em: História da Arte Portuguesa, Direcção Paulo Pereira, Círculo de Leitores, Vol. I
- [47] **RODRIGUES**, Luis Alexandre, 2000 – **Bragança no Século XVIII**, Urbanismo Arquitectura, Vol I e II,
- [48] **RUSKIN**, John, 1987 – **Las Siete Lámparas da la Arquitectura**, Editorial Alta Fulla
- [49] **SALEMA**, Álvaro, 1987 – **Um poema de pedra**, em: Maravilhas de Portugal, Salvat Editora do Brasil
- [50] **SALEMA**, Álvaro, 1987 – **Sintra**, em: Maravilhas de Portugal, Salvat Editora do Brasil
- [51] **SALEMA**, Álvaro, 1987 – **Imponente residência senhorial quatrocentista**, em: Maravilhas de Portugal, Salvat Editora do Brasil
- [52] **SALEMI**, Angelo, 2000 – **Il Recupero e la Conservazione delle Fabriche Tradizionali, Le Patologie da Umidità**, Gangemi Editore

- [53] **SAMPAIO**, Joaquim, 1995 – **Conservação e Reabilitação de Edifícios**, Sebenta FEUP
- [54] **SETTE**, Maria Piera, 1996, **Profilo Storico**, em: Trattato di Restauro Architettonico. Dir: Giovanni Carbonara, Volume primo, sezione B, 1996
- [55] **SCHAMBERG**, Eckehard, 1986 – **Protection of exterior walls by water-repellent treatments**, em: Goldschmidt 1/86, nº 64, Building Protection
- [56] **TEIXEIRA**, Gabriela et al, 1998 – **Diálogos de Edificação, Técnicas Tradicionais de Construção**, Centro Regional de Artes Tradicionais
- [57] **TEUTONICO**, Jeanne Marie, 1988 – **A laboratory manual for the architectural conservators**. Roma, International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property, em: Humidade em paredes, Coleção Edifícios, LNEC, 1994
- [58] **TORRES**, Cláudio et al., 1995 – **A Arquitectura e as Artes**, em: História da Arte Portuguesa, Direcção Paulo Pereira, Círculo de Leitores, Vol. I
- [59] **VELA COSSÍO**, Fernando, 1999 – **Intervenciones Arqueológicas en Proyectos de Restauración de Edificios Históricos**, em: Metodologia de la restauración y de la rehabilitación. Tomo 2, DCTA-UPM, editorial Munilla-Leria
- [60] **VIEGAS**, João C., 1995 – **Ventilação Natural de Edifícios de Habitação**, LNEC
- [61] **Cartas e Convenções Internacionais**, 1996, Informar para proteger, Património arquitectónico e arqueológico, Ministério da Cultura, I.P.P.A.R
- [62] **O Restauro da Madeira: a técnica e a arte do restauro de madeira explicadas com rigor e clareza**, Lisboa Editorial Estampa, 1999, Direcção Maria Fernanda Canal

[63] Les Procèdes de traitement des maçonneries contre l'humidité ascensionnelle, Novembre-Décembre 1985, Centre Scientifique et technique de la Construction – Bimestriel

[64] Inertes para argamassas e betões. Determinação dos teores em água total e superficial. Norma Portuguesa, NP-956, 1973

[65] Manual de Reabilitação do Património de Faro, 1997, Gabinete de gestão e reabilitação do património histórico, Câmara Municipal de Faro

[66] LNEC – Proc° 83/11/7334

[67] Boletins da Direcção Geral de edifícios e Monumentos Nacionais

[68] Alteração do D. Lei 316/94 de 24 de Dezembro

ANEXO I

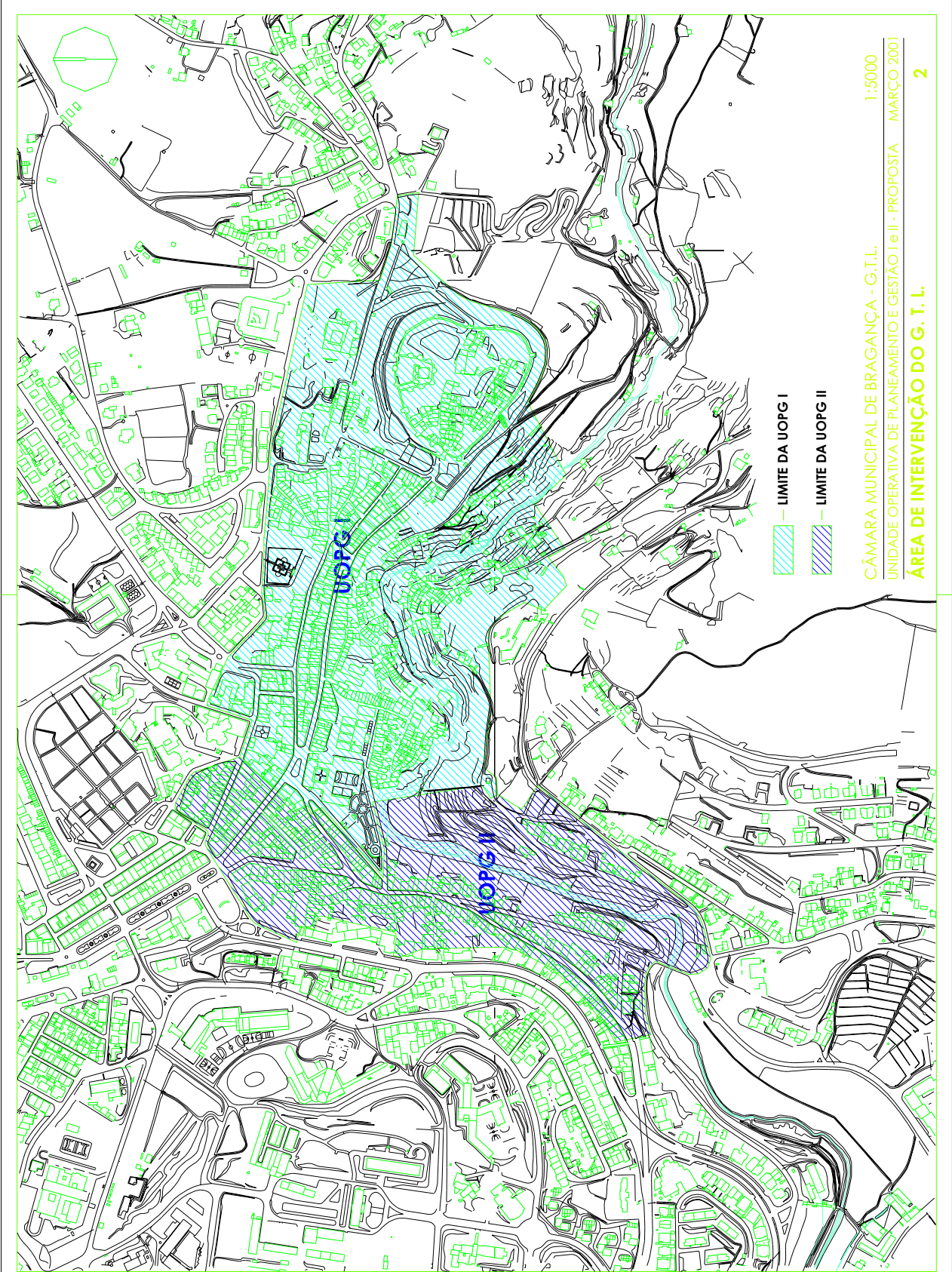
Plantas da Cidade de Bragança

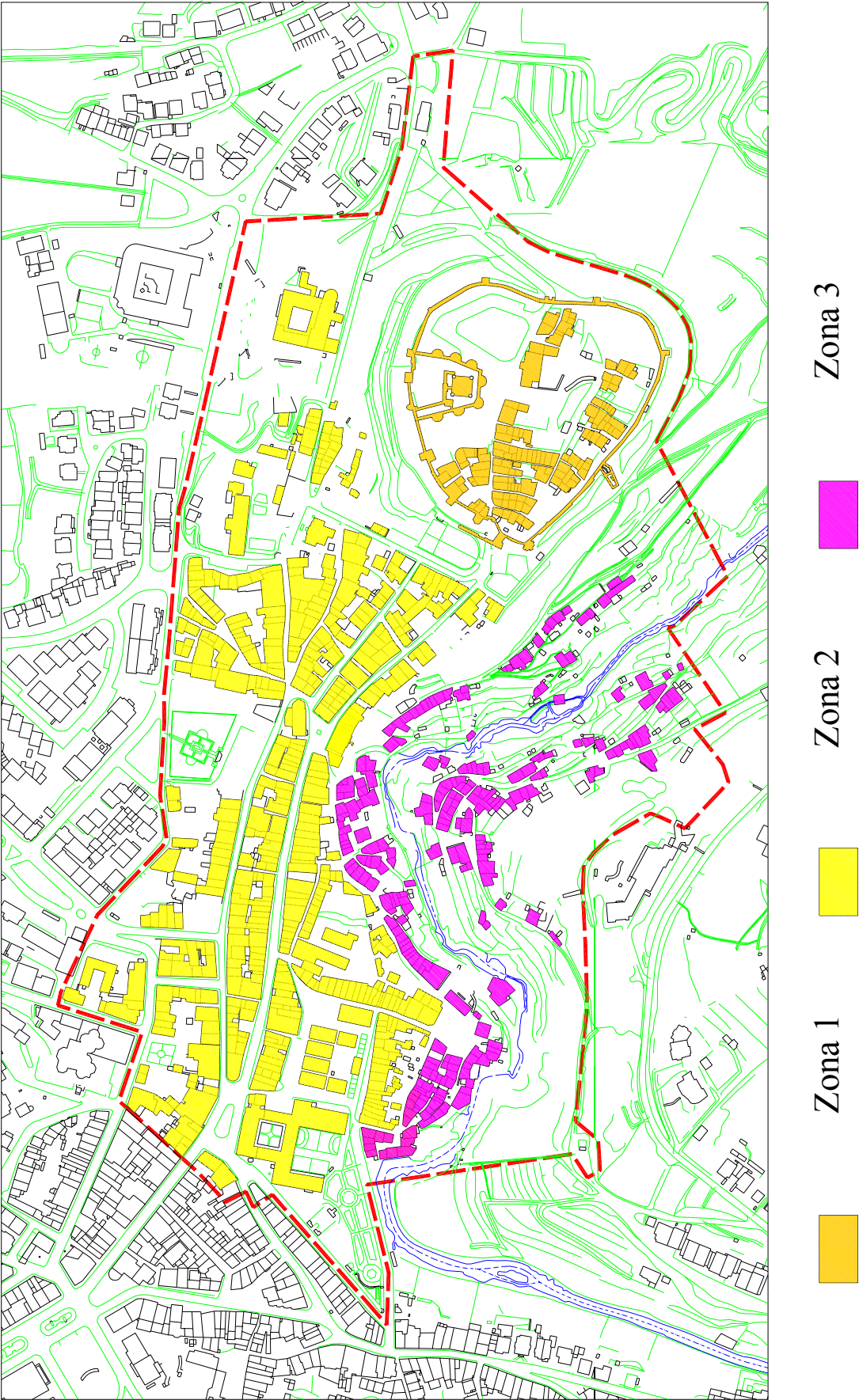
Figuras do Anexo I:

Figura 1 – Área de intervenção do G.T.L. , Unidade Operativa de Planeamento e Gestão, Zona UOPG I e Zona UOPG II – [G.T.L. de Bragança, 2001]

Figura 2 – Planta da Cidade de Bragança. Zonas 1,2 e 3 inseridas na Zona UOPG I, [G.T.L. de Bragança, 2001]

Figura 3 – Planta da Cidade de Bragança e suas dependências... Luís Gomes de Carvalho 1801[Rodrigues, 2000]





ANEXO II

Informação acerca das habitações
objecto de estudo localizadas na Cidadela

ANEXO II

Apresenta-se neste Anexo toda a informação recolhida acerca dos dezasseis edifícios analisados da Cidadela da Cidade de Bragança, nomeadamente:

- i) Características gerais do edifício (localização do edifício, n.º de habitantes no fogo, hábitos dos ocupantes, constituição das paredes, estado da cobertura, existência ou não de instalações sanitárias entre outros);
- ii) Plantas do edifício;
- iii) Registo fotográfico das anomalias;
- iv) Caracterização das anomalias (dimensão e localização, existência de bolor, eflorescências e fissuras, etc.);
- v) Medições horárias da temperatura do ar e humidade relativa do ar durante um certo período de tempo;
- vi) Caracterização do tipo de humidade surgida em cada edifício da Cidadela.

Índice de Figuras do Anexo II:

Figura 1 – Plantas do edifício E86 e registo fotográfico das anomalias	223
Figura 2 – Plantas do edifício E74 e registo fotográfico.....	228
Figura 3 – Plantas do edifício E68 e registo fotográfico das anomalias	234
Figura 4 – Planta e registo fotográfico das anomalias do edifício E91	238
Figura 5 – Planta do edifício E40 e identificação das zonas com anomalias.....	241
Figura 6 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E78	246
Figura 7 – Plantas e registo fotográfico das anomalias do edifício E51	250
Figura 8 – Planta e registo fotográfico das anomalias do edifício E39.....	256
Figura 9 – Planta e registo fotográfico das anomalias do edifício E42.....	259
Figura 10 – Planta e registo fotográfico das anomalias do edifício E87.....	264
Figura 11 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E 73	270
Figura 12 – Planta do edifício E88.....	273
Figura 13 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E71	278
Figura 14 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E92A	284
Figura 15 – Planta do edifício E11	288

Figura 16 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E 92B 293

Índice de Gráficos do Anexo II:

Gráfico 1 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 5/1/2202 e 9/1/2002, num dos quartos 224

Gráfico 2 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 5/1/2202 e 9/1/2002, na cozinha 225

Gráfico 3 – Variação da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 a 9/1/2002, na cozinha 229

Gráfico 4 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002 na sala da cave..... 230

Gráfico 5 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002, no quarto 230

Gráfico 6 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 21/12/2001, na sala..... 235

Gráfico 7 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 21/12/2001, na cozinha 235

Gráfico 8 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 21/12/2001, no quarto 235

Gráfico 9 – Variação horária de temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na cozinha 239

Gráfico 10 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 11/2/2002, na sala..... 242

Gráfico 11 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 11/2/2002, na cozinha 243

Gráfico 12 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002, na sala..... 247

Gráfico 13 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na sala..... 251

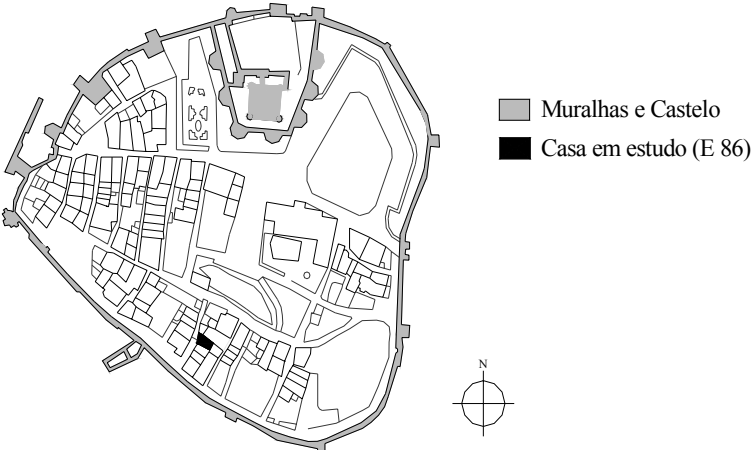
Gráfico 14 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na sala.....	257
Gráfico 15 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 21/12/2001, no quarto	260
Gráfico 16 – Variação da temperatura e humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 22/12/2001, no quarto	265
Gráfico 17 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/12/2001 e 12/12/2001, na sala.....	271
Gráfico 18 – Variação da temperatura e humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 22/12/2001, na cozinha	274
Gráfico 19 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na sala.....	279
Gráfico 20 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002, no quarto	285
Gráfico 21 – Variação da temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na cozinha.....	289
Gráfico 22 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, no quarto	294

Índice de Quadros:

Quadro 1 – Características gerais do edifício E 86	223
Quadro 2 – Resumo das medições efectuadas no edifício E 86.....	224
Quadro 3 – Caracterização das principais anomalias do edifício E86	225
Quadro 4 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E86	226
Quadro 5 – Características gerais do edifício E74	227
Quadro 6 – Resumo das medições efectuadas no edifício E74.....	229
Quadro 7 – Caracterização das principais anomalias da parede 1 do edifício E74.....	230
Quadro 8 – Caracterização das principais anomalias da parede 2 do edifício E74.....	231
Quadro 9 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E74.....	231
Quadro 10 – Características gerais do edifício E68	233
Quadro 11 – Resumo das medições efectuadas no edifício E68.....	234

Quadro 12 – Caracterização do tipo de humidade que afecta o edifício E68	236
Quadro 13 – Características gerais do edifício E91	237
Quadro 14 – Resumo das medições efectuadas no edifício E91	238
Quadro 15 – Caracterização das principais anomalias do edifício E91	239
Quadro 16 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E91	240
Quadro 17 – Características gerais do edifício E40	241
Quadro 18 – Resumo das medições efectuadas no edifício E40.....	242
Quadro 19 – Caracterização das principais anomalias do edifício E40	243
Quadro 20 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E40.....	244
Quadro 21 – Características gerais do edifício E78	245
Quadro 22 – Resumo das medições efectuadas no edifício E78.....	246
Quadro 23 – Caracterização das principais anomalias do edifício E78	247
Quadro 24 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E78.....	248
Quadro 25 – Características gerais do edifício E51	249
Quadro 26 – Resumo das medições efectuadas no edifício E51	251
Quadro 27 – Caracterização das anomalias da parede 1	252
Quadro 28 – Caracterização das anomalias na parede 2	252
Quadro 29 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E51	253
Quadro 30 – Características gerais do edifício E39	255
Quadro 31 – Resumo das medições efectuadas no edifício E39	256
Quadro 32 – Caracterização das principais anomalias do edifício E39	257
Quadro 33 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E39	258
Quadro 34 – Características gerais do edifício E42	259
Quadro 35 – Resumo das medições efectuadas no edifício E42.....	260
Quadro 36 – Caracterização das anomalias do edifício E42.....	261
Quadro 37 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E42.....	261
Quadro 38 – Características gerais do edifício E87	263
Quadro 39 – Resumo das medições efectuadas no edifício E87.....	265
Quadro 40 – Caracterização das principais anomalias do edifício E87	266
Quadro 41 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E87.....	267
Quadro 42 – Características gerais do edifício E73	269
Quadro 43 – Resumo das medições efectuadas no edifício E73.....	270

Quadro 44 – Caracterização das principais anomalias do edifício E73	271
Quadro 45 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E73	272
Quadro 46 – Características gerais do edifício E88	273
Quadro 47 – Resumo das medições efectuadas no edifício E88	274
Quadro 48 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E88	275
Quadro 49 – Características gerais do edifício E71	277
Quadro 50 – Resumo das medições efectuadas no edifício E71	279
Quadro 51 – Caracterização das principais anomalias do edifício E71	280
Quadro 52 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E71	281
Quadro 53 – Características gerais do edifício E92A	283
Quadro 54 – Resumo das medições efectuadas no edifício E92A	285
Quadro 55 – Caracterização das principais anomalias do edifício E 92A	286
Quadro 56 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E92A	286
Quadro 57 – Características gerais do edifício E11	288
Quadro 58 – Resumo das medições efectuadas no edifício E11	289
Quadro 59 – Caracterização das principais anomalias do edifício E11	290
Quadro 60 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E11	290
Quadro 61 – Características gerais do edifício E92B	292
Quadro 62 – Resumo das medições efectuadas no edifício E92B	293
Quadro 63 – Caracterização das principais anomalias do edifício E92B	294
Quadro 64 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E92B	295

<p>Referência e Localização:</p>	
<p>Fachada virada a:</p>	<p>Noroeste</p>
<p>Insolação:</p>	<p>Má</p>
<p>N.º de habitantes no fogo:</p>	<p>2</p>
<p>Redes de:</p>	<p>Abastecimento de água, esgotos e pluviais</p>
<p>Ventilação:</p>	<p>Natural em compartimentos com janelas; inexistente em alguns espaços</p>
<p>Sistema de aquecimento:</p>	<p>Eléctrico</p>
<p>Instalações sanitárias:</p>	<p>Completa em bom estado</p>
<p>Hábitos dos ocupantes:</p>	<p>Utilização frequente da cozinha; secagem de alguma roupa num quarto no R/Chão sem ventilação</p>
<p>Constituição das paredes:</p>	<p>Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 50cm de espessura; Interiores: tabique e alvenaria de tijolo, com 15cm de espessura</p>
<p>Cobertura:</p>	<p>Em telha cerâmica em estado de conservação razoável</p>
<p>Reparações/remodelações:</p>	<p>Foram feitas remodelações sucessivas, como a construção das instalações sanitárias, colocação de janelas e portas em alumínio e constantes pinturas e reparações das paredes e cobertura.</p>
<p>Notas:</p>	<p>Habitação bem cuidada; algumas paredes com manifestações visíveis de humidade</p>

Quadro 2 – Características gerais do edifício E 86

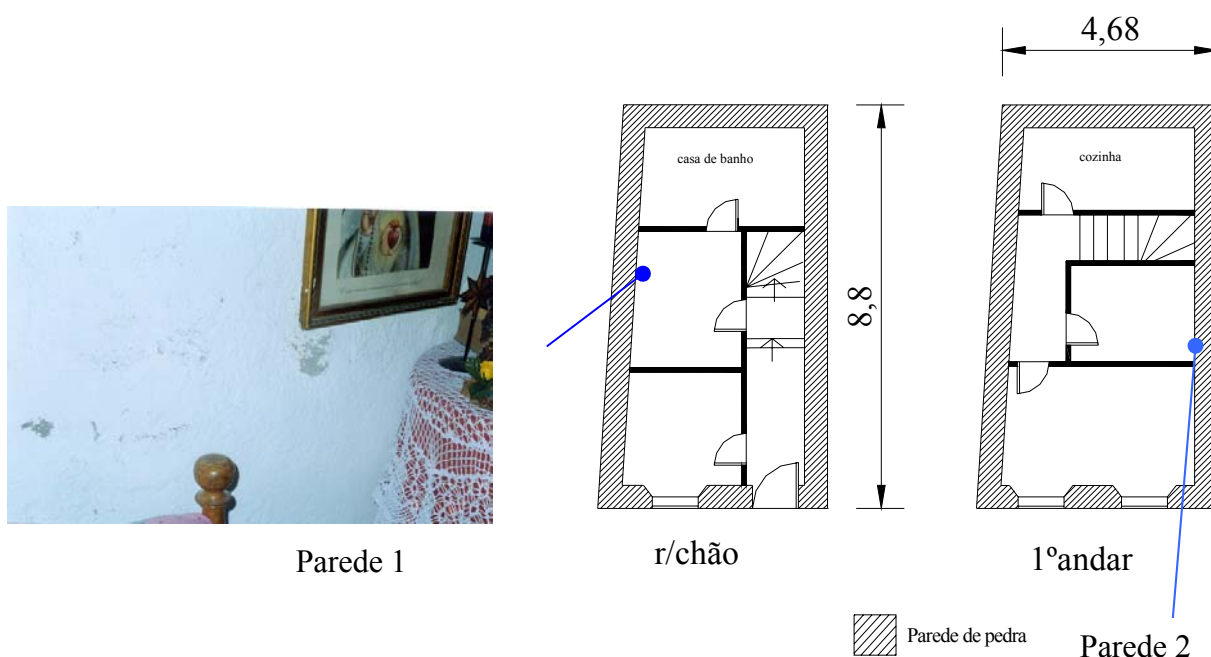


Figura 1 – Plantas do edifício E86 e registo fotográfico das anomalias

Contribuição para Intervenções no Centro Histórico de Bragança

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	4°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	6°C
Humidade relativa do ar na altura da visita:	70%
Temperatura superficial das paredes:	6°C
Presença de sais:	Sim
Medições contínuas de temperatura e humidade relativa do ar:	Quarto e cozinha
Período de medição:	05 / 01 / 02 (19.00h) a 09 / 01 / 02 (02.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Cozinha:</u> T mínima 9,3°C (H _r =69,7%) T máxima 10,2°C (H _r =72,5%) Hr máximo 72,8% (T=10,0°C) Hr mínimo 68,5% (T=9,4°C) – Temp. média = 9,8°C – Hr médio=71,3%
Temperatura (T)	<u>Quarto:</u> T mínima 8,0°C (H _r =72,6%) T máxima 9,7°C (H _r =73,8%) Hr máximo 78,9% (T=9,5°C) Hr mínimo 68,9% (T=8,7°C) – Temp. média = 8,9°C – Hr médio=73,6%
Humidade relativa do ar (Hr)	

Quadro 3 – Resumo das medições efectuadas no edifício E 86

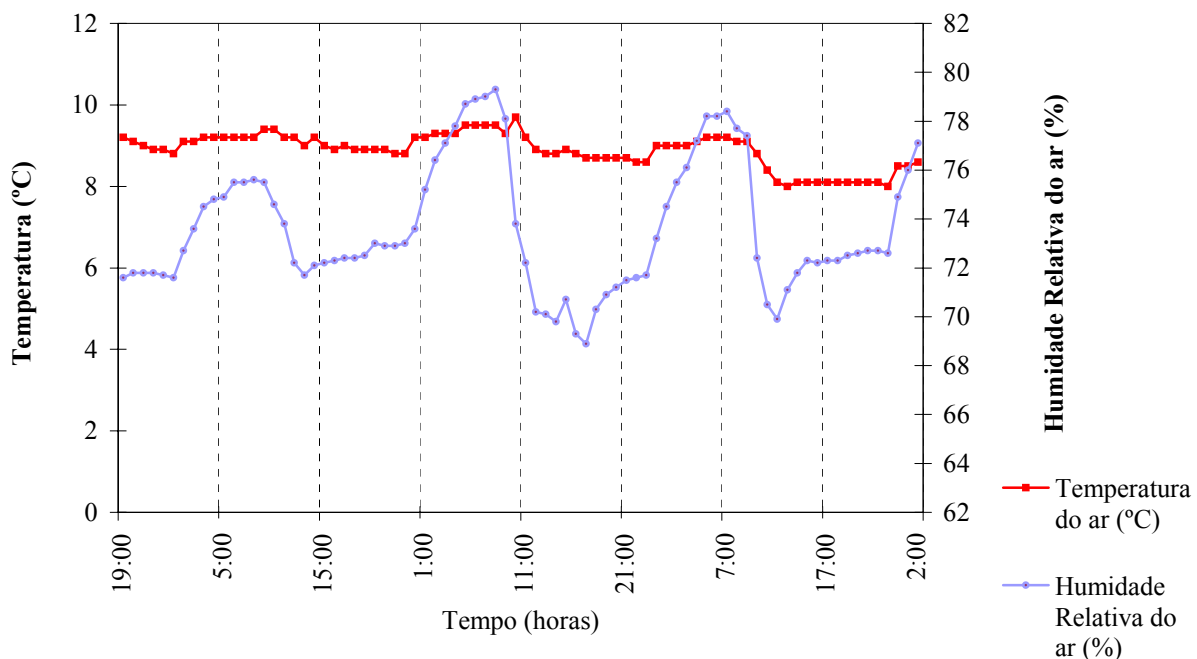


Gráfico 5 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002, num dos quartos

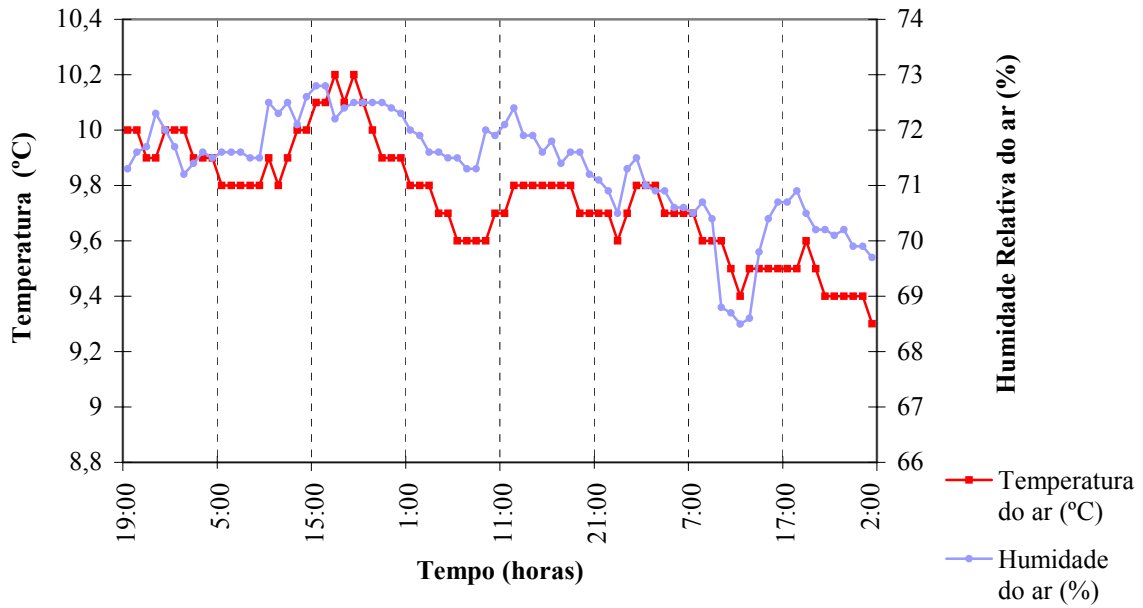
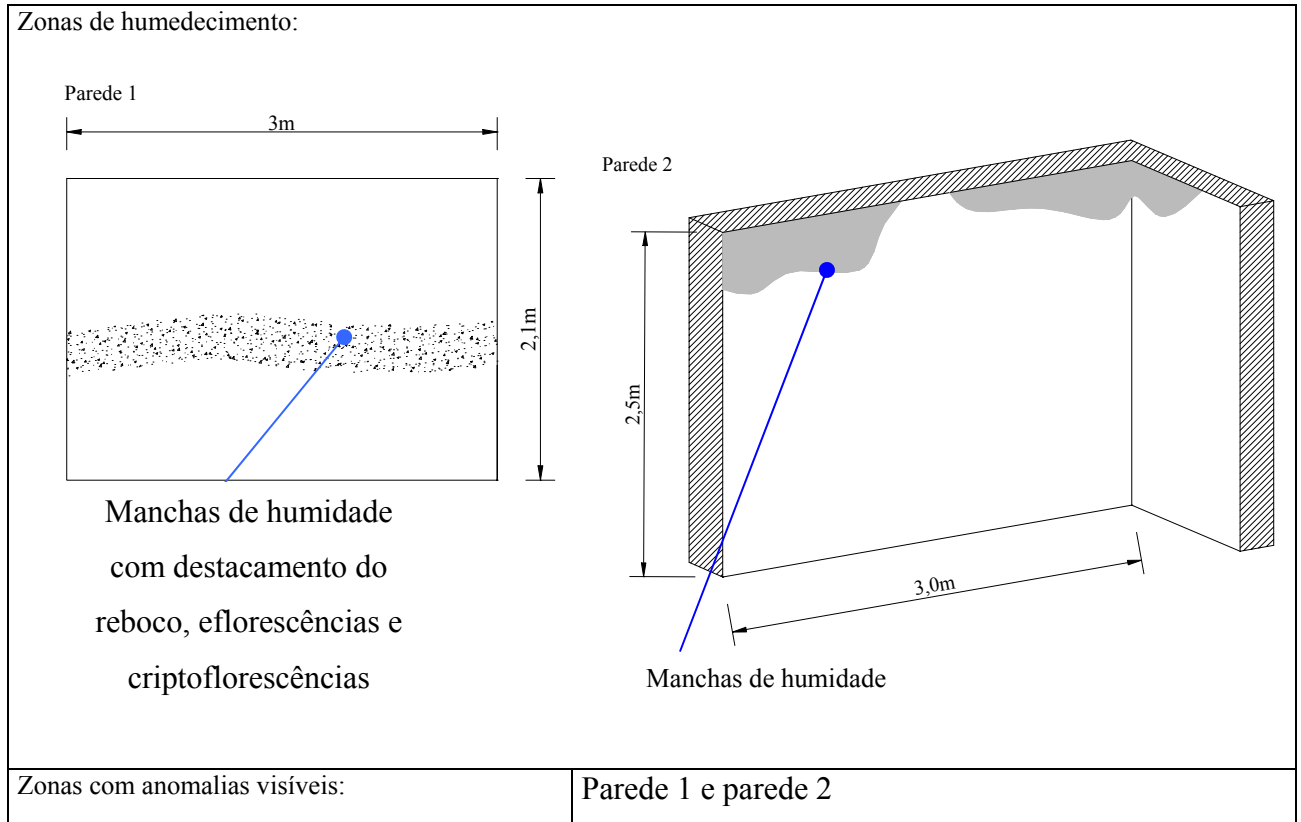


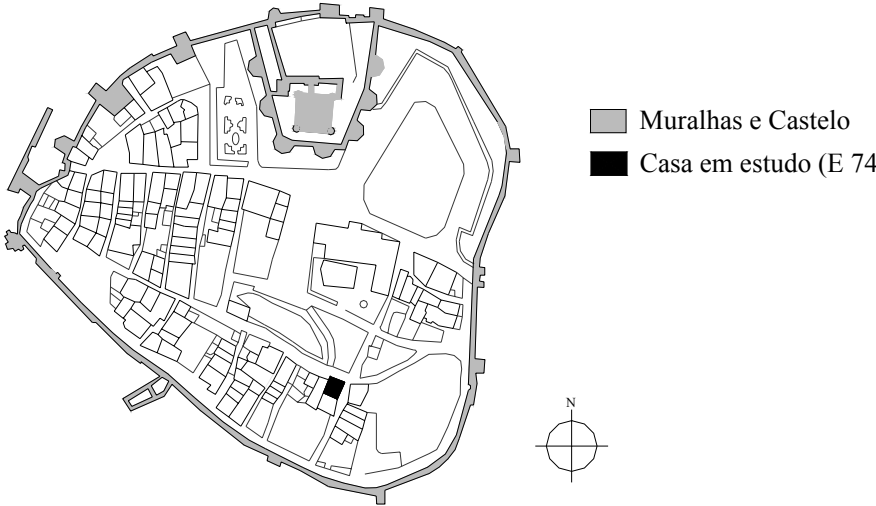
Gráfico 6 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002, na cozinha



Quadro 4 – Caracterização das principais anomalias do edifício E86

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Não existem paredes enterradas ✦ Existem zonas de humedecimento junto ao solo (80cm) ✦ Apresenta eflorescências e criptoflorescências ✦ Destacamento da pintura e reboco 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Período de verificação seco ✦ Não existem zonas de humedecimento junto a portas e janelas ✦ Não existem zonas de humedecimento em paredes em contacto com o exterior 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Zonas de humedecimento em espaços não ventilados ✦ Zonas de humedecimento em tectos ✦ Existência de algum bolor 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto
Humidade ascensional	Não existe humidade de precipitação	Humidade de condensação em compartimentos sem ventilação	Provável infiltração de água da cobertura

Quadro 5 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E86

<p>Referência e localização:</p>	 <p> Muralhas e Castelo Casa em estudo (E 74) </p>
<p>Fachada virada a:</p>	<p>Norte</p>
<p>Insolação:</p>	<p>Razoável</p>
<p>N.º de habitantes no fogo:</p>	<p>2</p>
<p>Redes de:</p>	<p>Abastecimento de água, esgotos e pluviais</p>
<p>Ventilação:</p>	<p>Natural através das janelas em todos os compartimentos excepto na casa de banho.</p>
<p>Sistema de aquecimento:</p>	<p>Lareira na cozinha; a gás na sala e eléctrico nos quartos</p>
<p>Instalações sanitárias:</p>	<p>Completa em bom estado</p>
<p>Hábitos dos ocupantes:</p>	<p>Utilização frequente da cozinha</p>
<p>Constituição das paredes:</p>	<p>Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 30cm de espessura; Interiores: tabique e alvenaria de tijolo, com 15cm de espessura</p>
<p>Cobertura:</p>	<p>Em telha cerâmica em bom estado de conservação</p>
<p>Reparações/remodelações:</p>	<p>Foram feitas remodelações sucessivas, como a construção das instalações sanitárias, reparação da estrutura (introdução de elementos em betão armado), paredes e cobertura, bem como de janelas e portas, e pintura.</p>
<p>Notas:</p>	<p>Habitação muito bem cuidada e em constante melhoramento; a humidade na parede, só surgiu após a colocação da calçada no exterior</p>

Quadro 6 – Características gerais do edifício E74

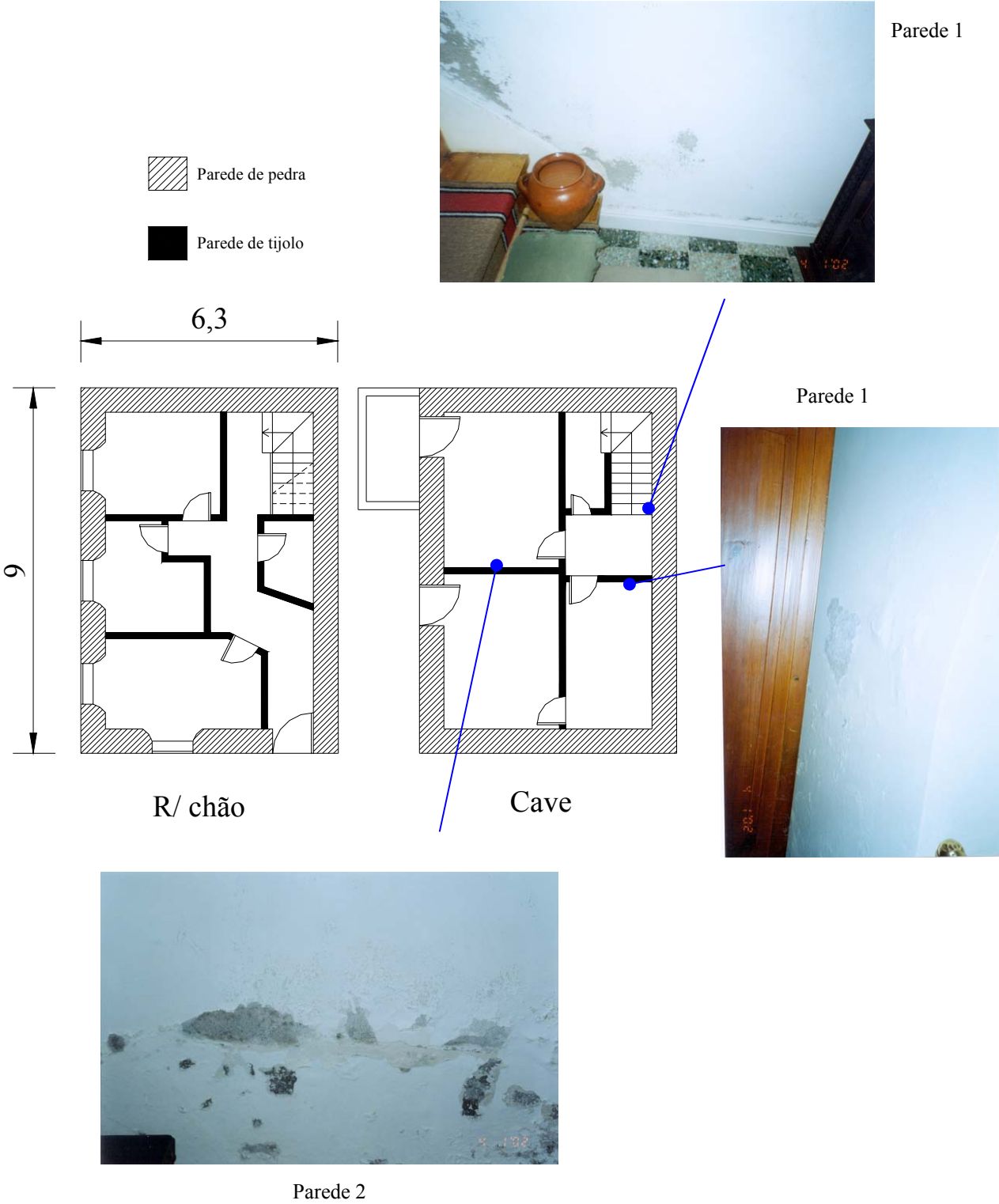


Figura 2 – Plantas do edifício E74 e registo fotográfico

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	4°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	7°C
Humidade relativa do ar:	40%
Temperatura superficial das paredes:	6°C
Presença de sais:	Sim
Medições contínuas de temperatura e humidade relativa do ar:	Sala; quarto e cozinha
Período de medição:	05 / 01 / 02 (19.00h) a 09 / 01 / 02 (02.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr) Temperatura (T) Humidade relativa do ar (Hr)	<p><u>Cozinha:</u> T mínima 2,2°C (Hr=78,2%) T máxima 6,9°C (Hr=74,4%) Hr máximo 78,2% (T=2,2°C) Hr mínimo 72,1% (T=7,2°C) – Temp. média=4,8°C – Hr médio=76,7%</p> <p><u>Sala:</u> T mínima 1,8°C (Hr=74,2%) T máxima 7,2°C (Hr=81,1%) Hr máximo 85,7% (T=5,9°C) Hr mínimo 72,9% (T=5,9°C) – Temp. média=5,3°C – Hr médio=79,7%</p> <p><u>Quarto:</u> T mínima 6,0°C (Hr=63,5%) T máxima 7,6°C (Hr=77,1%) Hr máximo 77,3% (T=7,6°C) Hr mínimo 61,6% (T=6,0°C) – Temp. média= 7,0°C – Hr médio=72,1%</p>

Quadro 7 – Resumo das medições efectuadas no edifício E74

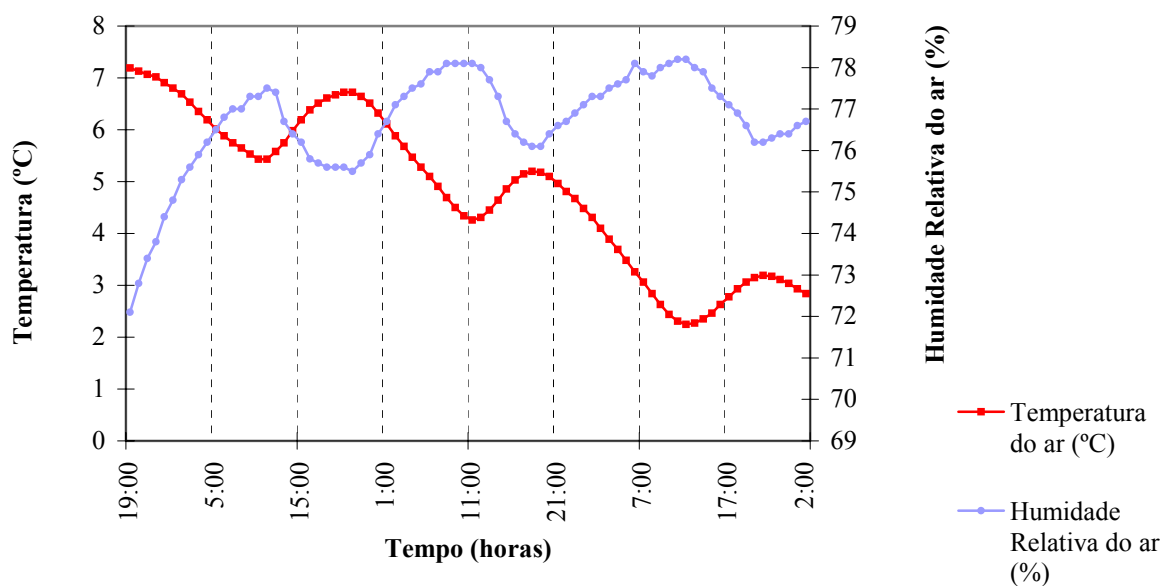


Gráfico 7 – Variação da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 a 9/1/2002, na cozinha

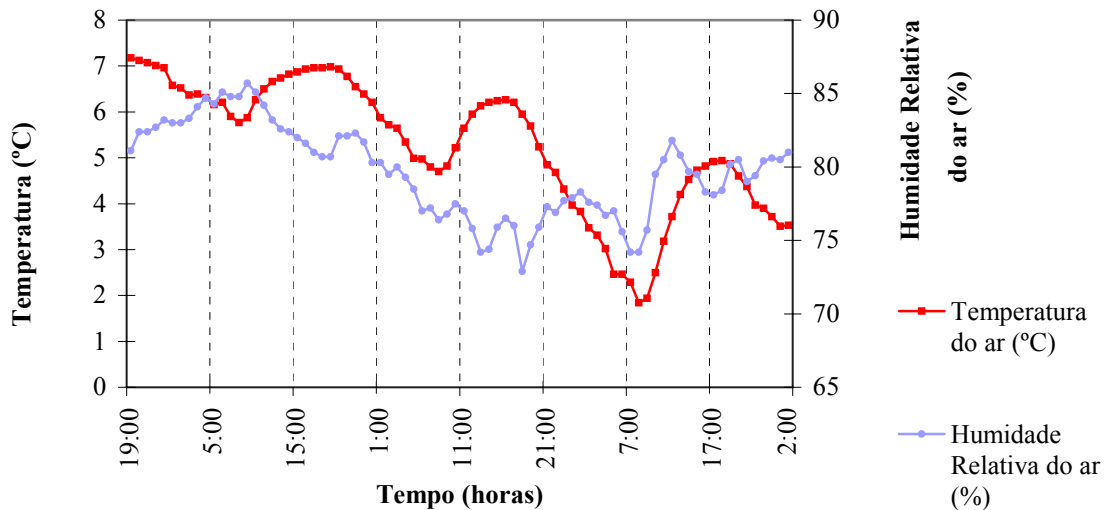


Gráfico 8 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002 na sala da cave

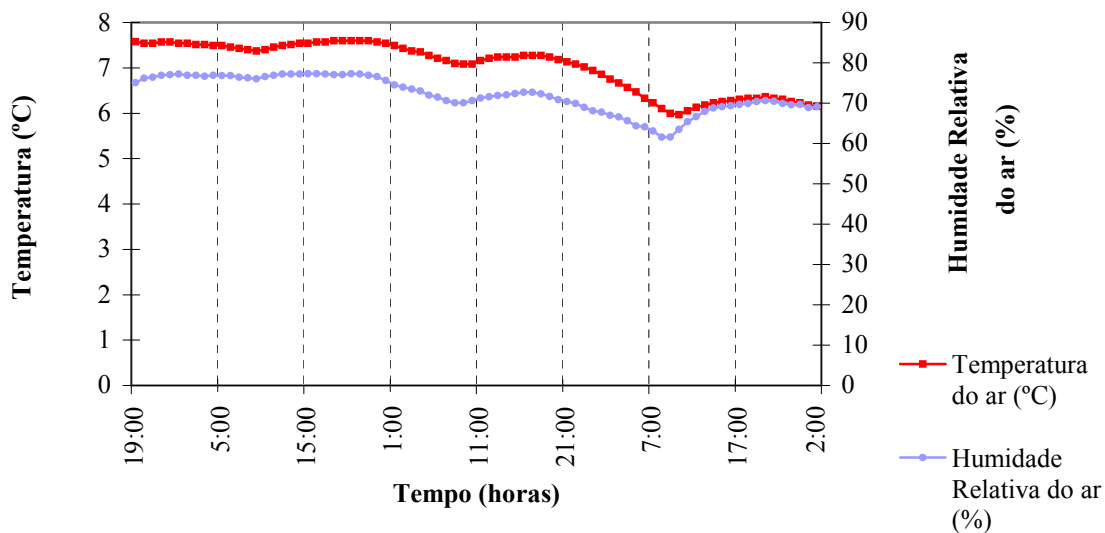
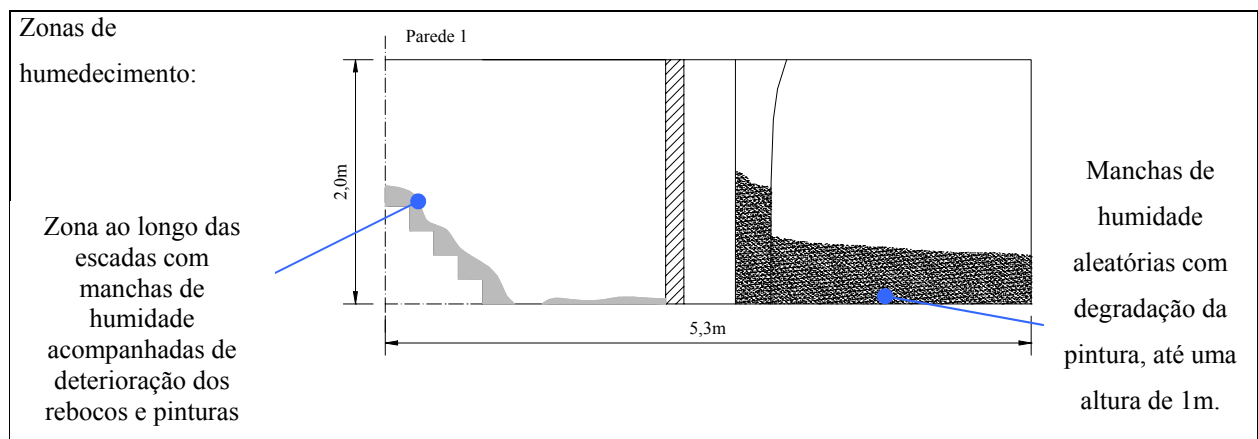
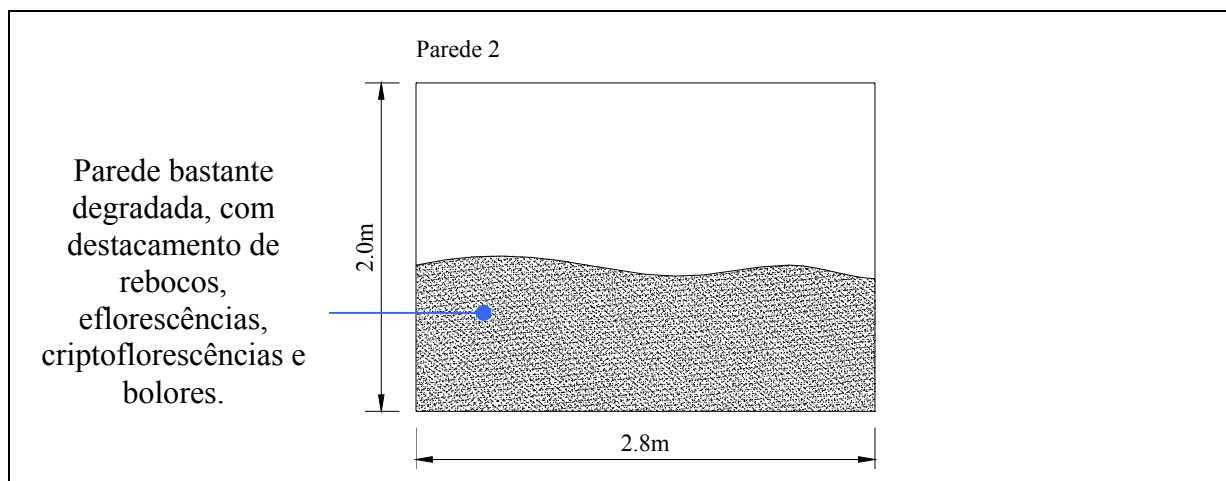


Gráfico 9 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002, no quarto



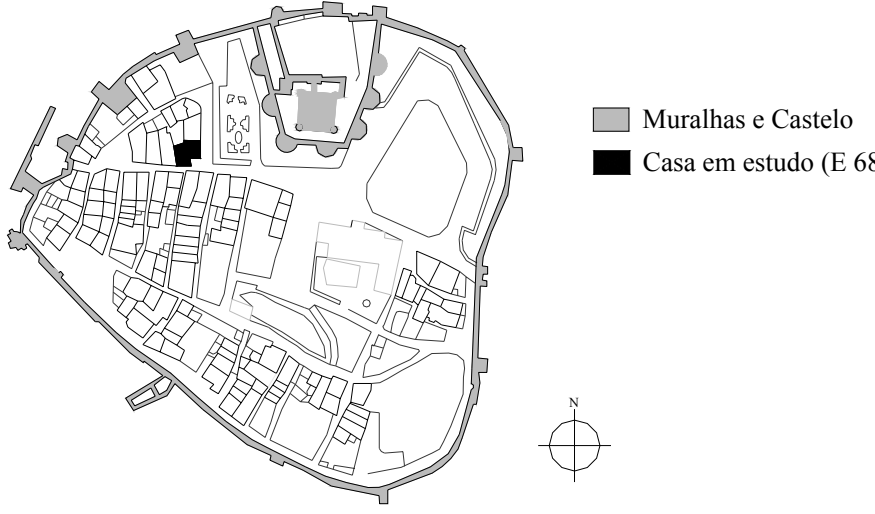
Quadro 8 – Caracterização das principais anomalias da parede 1 do edifício E74



Quadro 9 – Caracterização das principais anomalias da parede 2 do edifício E74

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Existem paredes enterradas ◆ Existem zonas de humedecimento junto ao solo ◆ Também apresenta zonas de humedecimento junto ao solo em paredes não enterradas ◆ Eflorescências e criptoflorescências ◆ Presença de sais ◆ Destruição dos revestimentos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação seco ◆ Não existem zonas de humedecimento junto a portas e janelas ◆ Não existem zonas de humedecimento em paredes em contacto com o exterior 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em espaços pouco ventilados ◆ Manchas aleatórias ◆ Zonas de humedecimento em tectos ◆ Não existe bolor 	
Humidade ascensional e humidade de paredes enterradas	Provável humidade de precipitação	Humidade de condensação em compartimentos com pouca ventilação	Não existe humidade devido a outras causas

Quadro 10 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E74

<p>Referência e Localização:</p>	
<p>Fachada virada a:</p>	<p>Sul</p>
<p>Insolação:</p>	<p>Razoável</p>
<p>N.º de habitantes no fogo:</p>	<p>3</p>
<p>Redes de:</p>	<p>Abastecimento de água, esgotos e pluviais</p>
<p>Ventilação:</p>	<p>Natural em compartimentos com janelas; inexistente em alguns espaços</p>
<p>Sistema de aquecimento:</p>	<p>Lenha</p>
<p>Instalações sanitárias:</p>	<p>Completa em bom estado</p>
<p>Hábitos dos ocupantes:</p>	<p>Utilização frequente da cozinha em anexo</p>
<p>Constituição das paredes:</p>	<p>Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique e alvenaria de xisto</p>
<p>Cobertura:</p>	<p>-----</p>
<p>Reparações/remodelações:</p>	<p>Construção recente dos anexos com cozinha, instalações sanitárias e arrumos; reparação da cobertura</p>
<p>Notas:</p>	<p>Os moradores têm a preocupação de ventilar os compartimentos, permitindo a entrada de ar através das janelas</p>

Quadro 11 – Características gerais do edifício E68

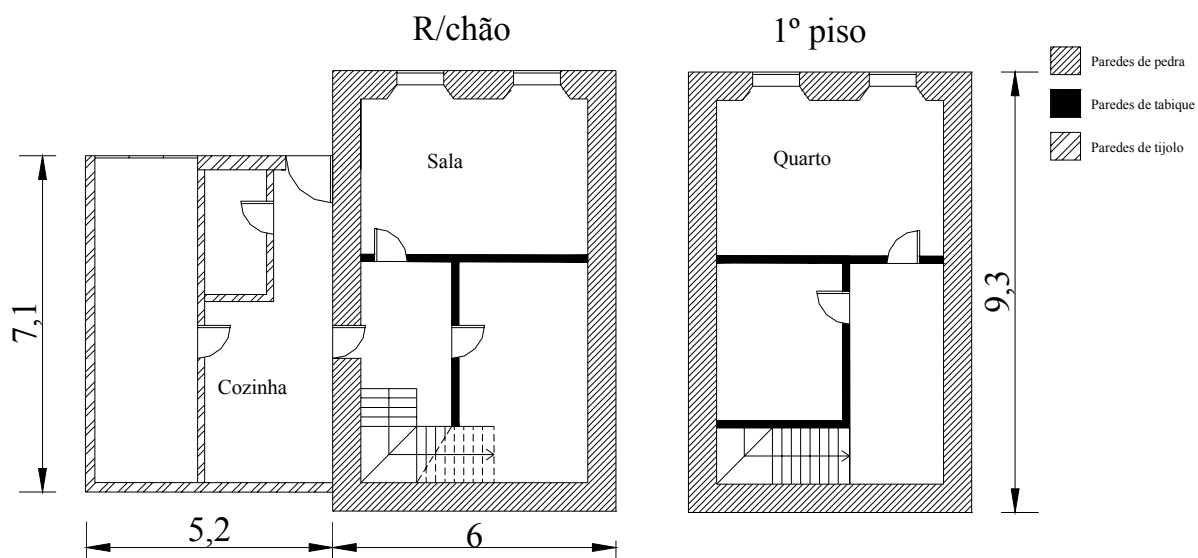


Figura 3 – Plantas do edifício E68 e registo fotográfico das anomalias

Zonas com anomalias visíveis:	Não apresenta zonas visíveis de humidade
Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	4°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	Cozinha: 13°C; Sala: 7°C;
Humidade relativa do ar:	44%
Temperatura superficial das paredes:	Cozinha: 13°C; Sala: 7°C
Presença de sais:	Não
Zonas de humedecimento:	Não apresenta zonas de humedecimento
Medições contínuas:	Sala; quarto e cozinha
Período de medição:	18 / 12 / 01 (21.00h) a 21 / 12 / 01 (18.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	Sala: T mínima 4,8°C (Hr=56,0%) T máxima 9,2°C (Hr=38,3%) Hr máximo 61,9% (T=5,9°C) Hr mínimo 38,3% (T=9,2°C) – Temp. média=5,9°C – Hr médio=55,5%
Temperatura (T)	Cozinha: T mínima 11,9°C (Hr=78,2%) T máxima 18,8°C (Hr=31,5%) Hr máximo 42,7% (T=12,6°C) Hr mínimo 31,0% (T=17,5°C) – Temp. média=15,7°C – Hr médio=38,0%
Humidade relativa do ar (Hr)	Quarto: T mínima 3,7°C (Hr=66,6%) T máxima 9,9°C (Hr=41,6%) Hr máximo 72,3% (T=4,4°C) Hr mínimo 41,6% (T=9,9°C) – Temp. média=4,7°C – Hr médio=65,5%

Quadro 12 – Resumo das medições efectuadas no edifício E68

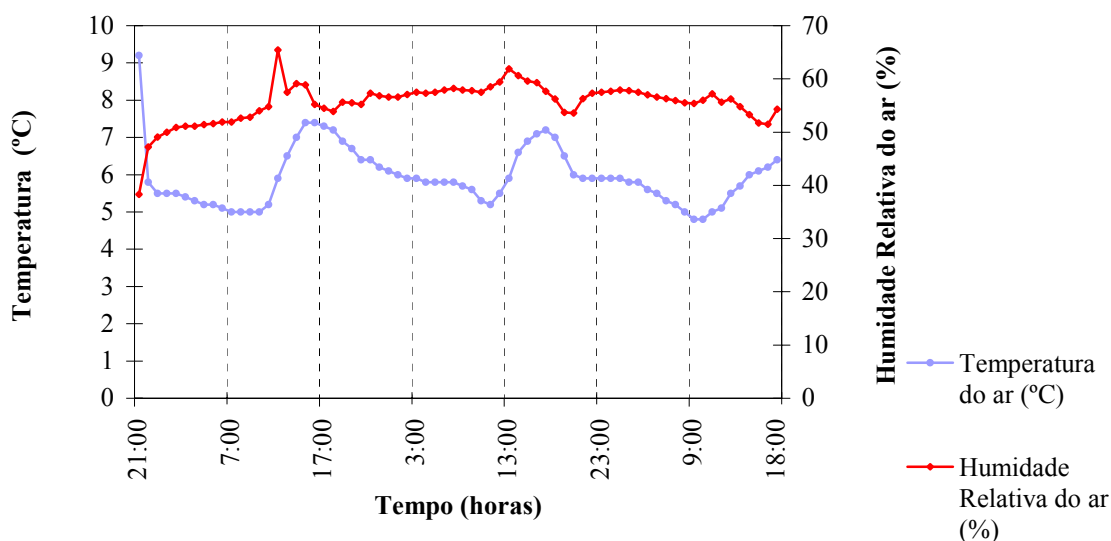


Gráfico 10 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 21/12/2001, na sala

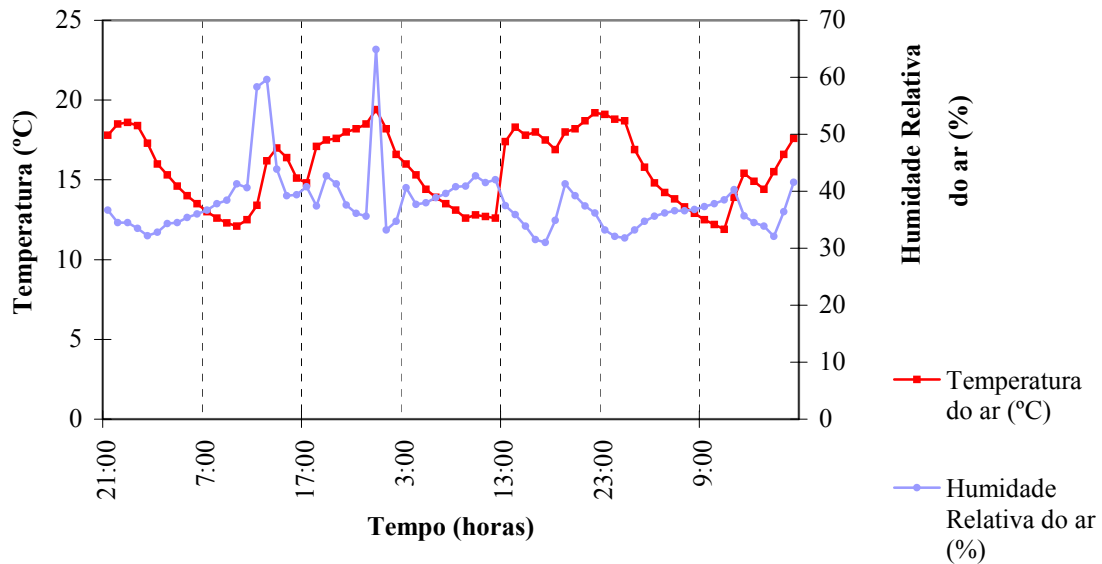


Gráfico 11 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 21/12/2001, na cozinha

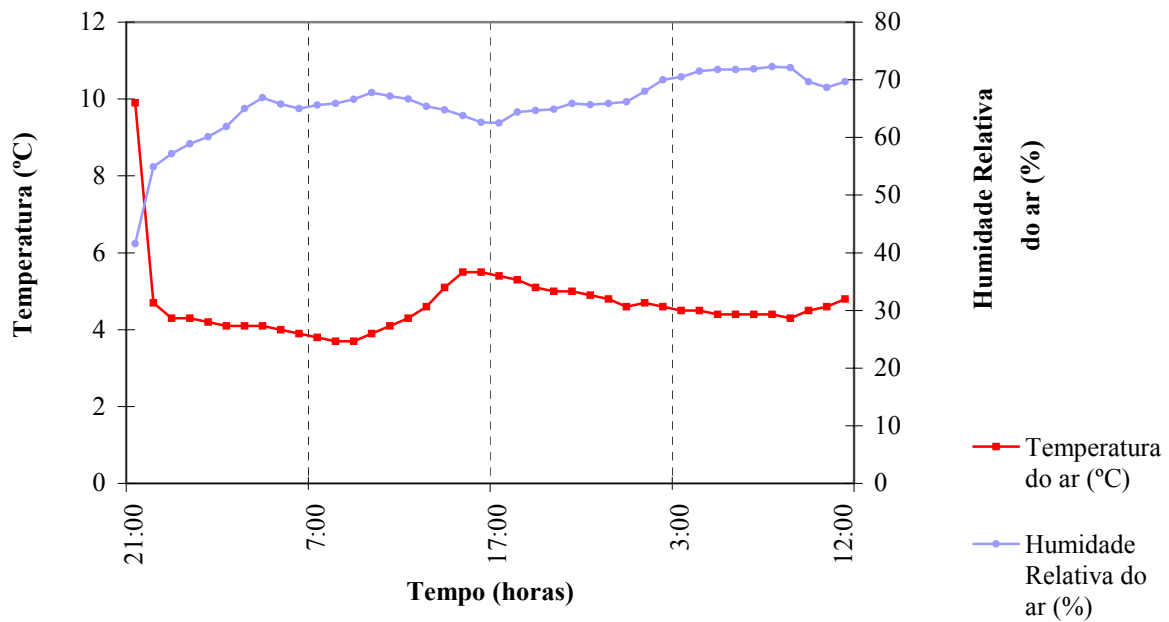
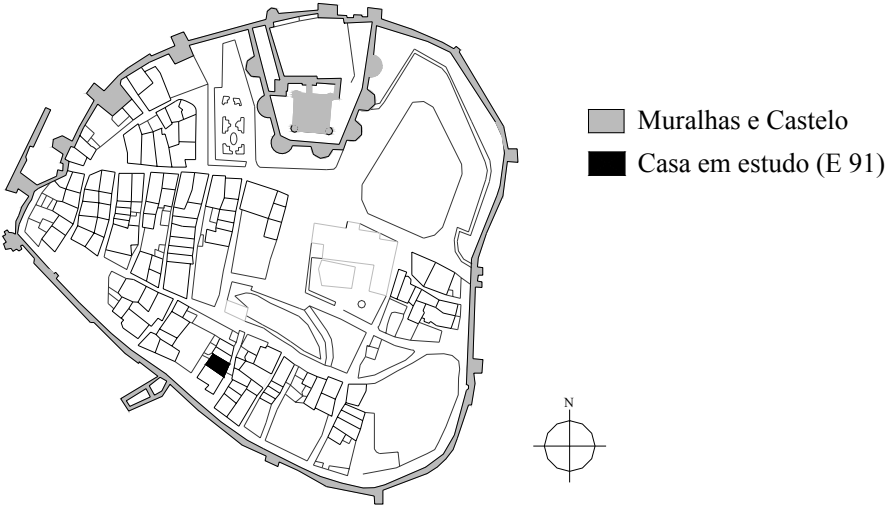


Gráfico 12 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 21/12/2001, no quarto

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Não existem zonas de humedecimento junto ao solo 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação seco ◆ Não existem zonas de humedecimento junto a portas e janelas ◆ Não existem zonas de humedecimento em paredes em contacto com o exterior 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em espaços não ventilados ◆ Zonas de humedecimento em tectos ◆ Existência de algum bolor nos tectos 	
<p>Não existe humidade proveniente do terreno</p>	<p>Provável humidade de precipitação</p>	<p>Humidade de condensação em compartimentos sem ventilação</p>	

Quadro 13 – Caracterização do tipo de humidade que afecta o edifício E68

Referência e localização:	
Fachada virada a:	Sudeste
Insolação:	Má
N.º de habitantes no fogo:	2 – em breve ficará desabitada
Redes de:	Abastecimento de água e esgotos
Ventilação:	Todos os compartimentos têm pelo menos uma porta ou uma janela
Sistema de aquecimento:	Lareira na cozinha
Instalações sanitárias:	Inexistentes
Hábitos dos ocupantes:	-----
Constituição das paredes:	Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura
Cobertura:	Em telha cerâmica em mau estado
Reparações/remodelações:	-----
Notas:	Edifício em mau estado de conservação; nenhuma preocupação dos inquilinos em preservar a habitação

Quadro 14 – Características gerais do edifício E91

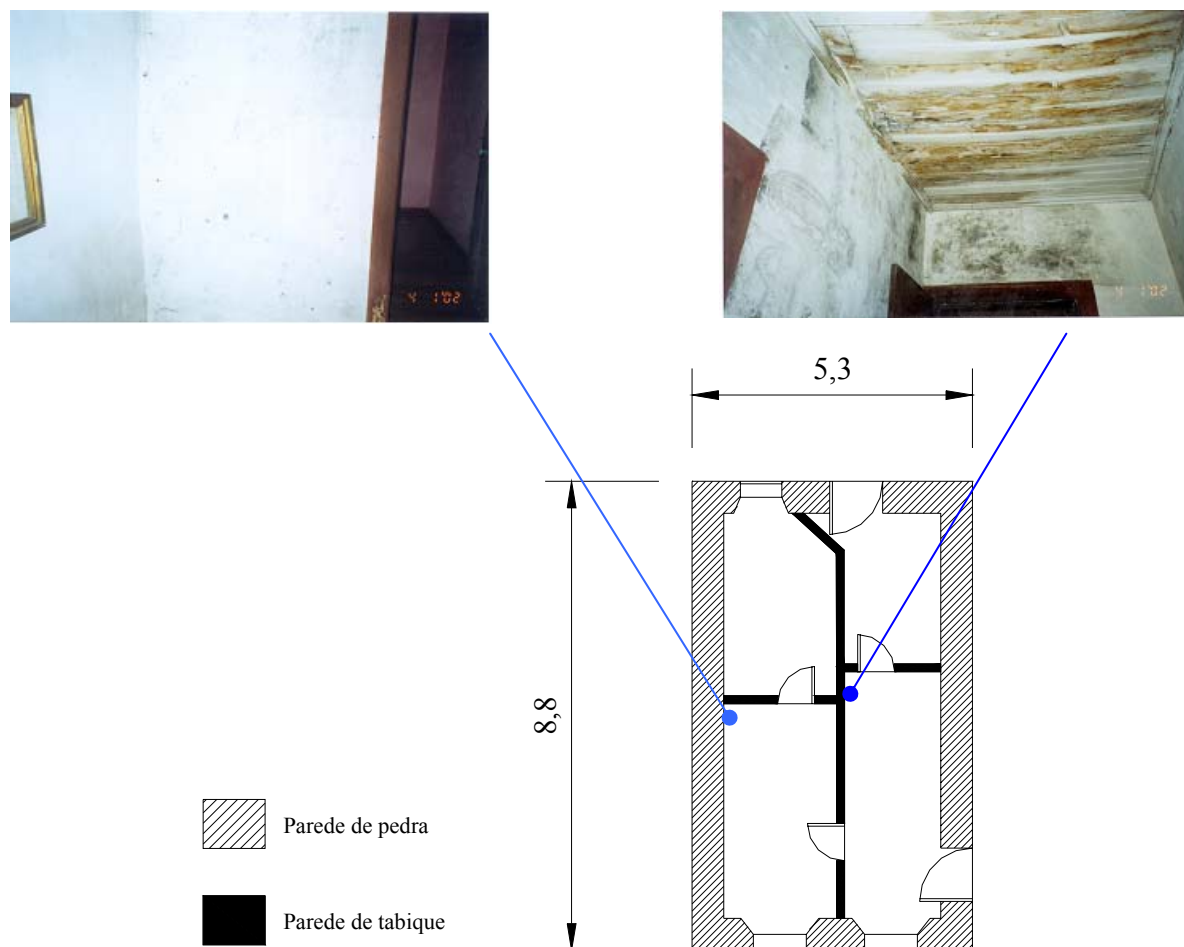
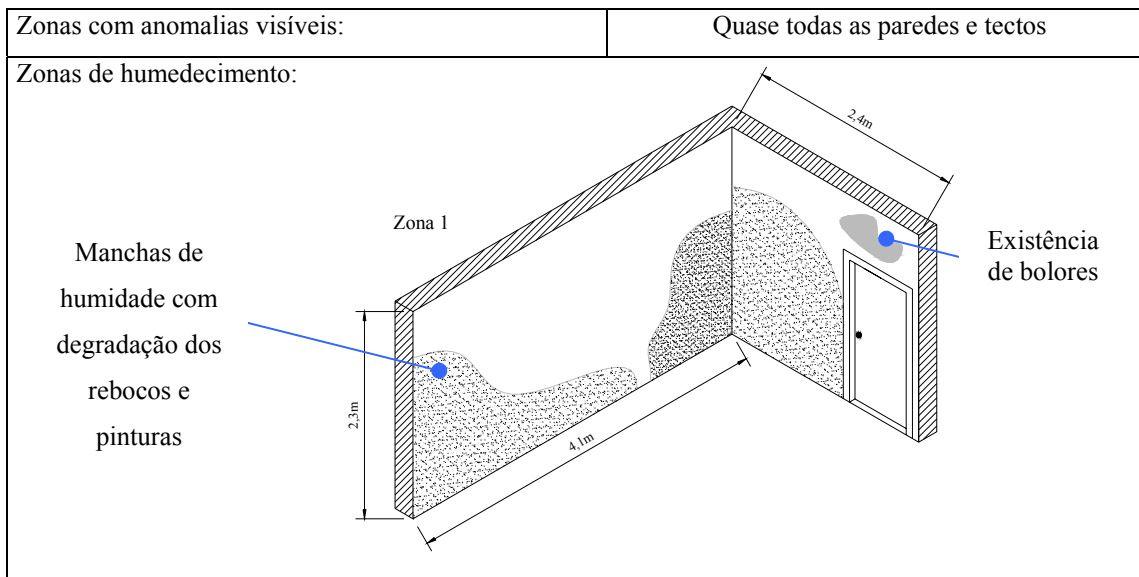


Figura 4 – Planta e registo fotográfico das anomalias do edifício E91

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	14°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	14°C
Humidade relativa do ar:	60%
Temperatura superficial das paredes:	12°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Cozinha
Período de medição:	08 / 02 / 02 (18.00h) a 12 / 02 / 02 (21.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Cozinha:</u>
Temperatura (T)	T mínima 6,5°C (Hr=84,5%)
Humidade relativa do ar (Hr)	T máxima 9,4°C (Hr=80,9%) Hr máximo 90,1% (T=7,5°C) Hr mínimo 80,9% (T=9,4°C) – Temp. média=8,1°C – Hr médio=84,7%

Quadro 15 – Resumo das medições efectuadas no edifício E91



Quadro 16 – Caracterização das principais anomalias do edifício E91

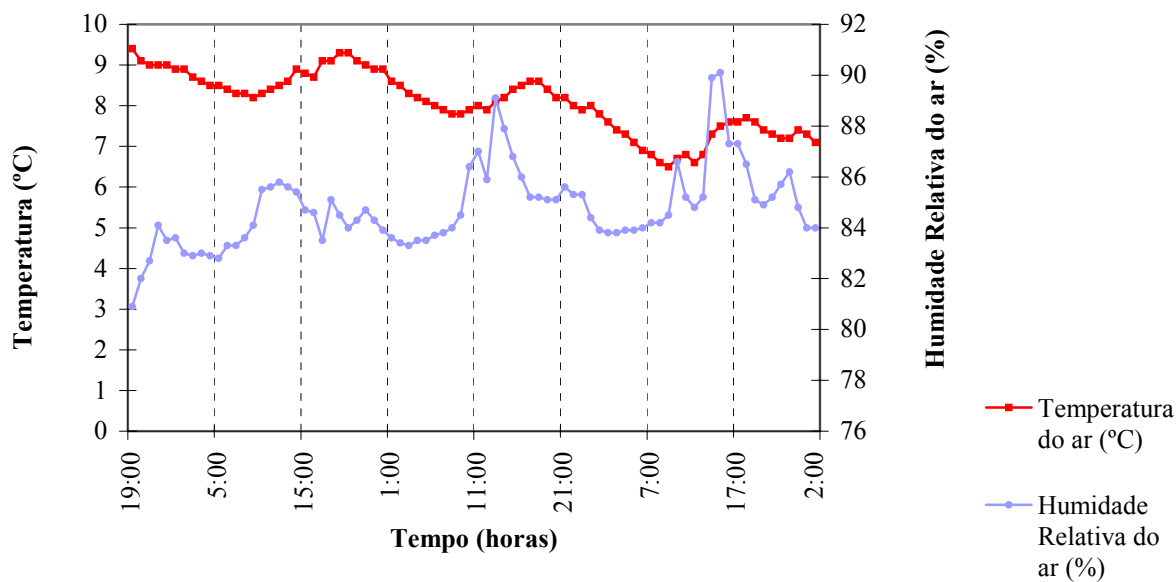
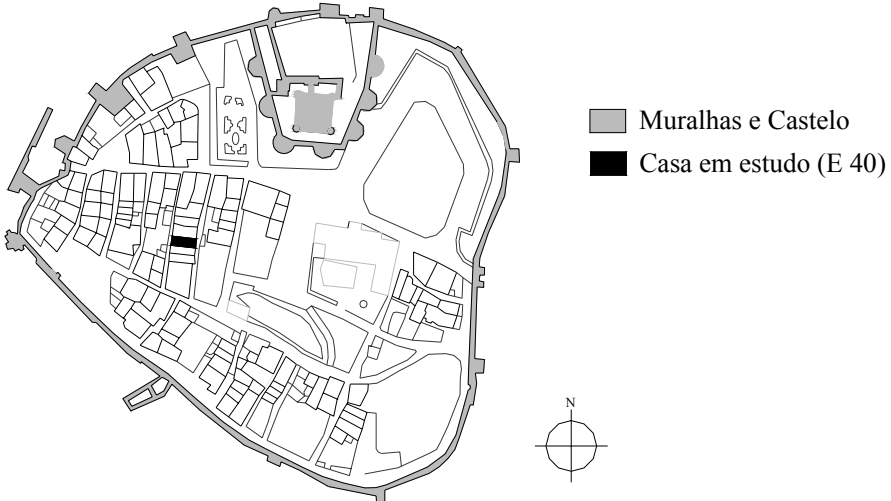


Gráfico 13 – Variação horária de temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na cozinha

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> • Não existem paredes enterradas • Não existem zonas de humedecimento junto ao solo • Não apresenta eflorescências e criptoflorescências 	<ul style="list-style-type: none"> • Período de verificação seco • Existem zonas de humedecimento junto a portas e janelas • Existem zonas de humedecimento em paredes em contacto com o exterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de humedecimento em espaços não ventilados • Zonas de humedecimento em tectos • Existência de bolor 	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto
<p>Não existe humidade proveniente do terreno</p>	<p>Humidade de precipitação</p>	<p>Humidade de condensação em todos os compartimentos</p>	<p>Humidade devido a infiltrações de água da cobertura</p>

Quadro 17 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E91

<p>Referência e Localização:</p>	
<p>Fachadas viradas a:</p>	<p>Este e Oeste</p>
<p>Insolação:</p>	<p>Má</p>
<p>N.º de habitantes no fogo:</p>	<p>1</p>
<p>Redes de:</p>	<p>Abastecimento de água e esgotos</p>
<p>Ventilação:</p>	<p>Através das janelas em alguns compartimentos</p>
<p>Sistema de aquecimento:</p>	<p>Gás na sala</p>
<p>Instalações sanitárias:</p>	<p>Completa em bom estado</p>
<p>Hábitos dos ocupantes:</p>	<p>Utilização frequente da sala</p>
<p>Constituição das paredes:</p>	<p>Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 80cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura</p>
<p>Cobertura:</p>	<p>Em telha cerâmica em estado de conservação razoável</p>
<p>Reparações/remodelações:</p>	<p>Foram retiradas as portas interiores para obter mais espaço no interior; construídas as instalações sanitárias.</p>
<p>Notas:</p>	<p>Habitação bem cuidada; existem paredes enterradas onde existe humidade segundo a proprietária, mas estão tapadas com armários de cozinha; a moradora tem a preocupação de ventilar os compartimentos, permitindo a entrada de ar através das janelas; a proprietária tem permanentemente um recipiente para recolha de água que se sai do tecto.</p>

Quadro 18 – Características gerais do edifício E40

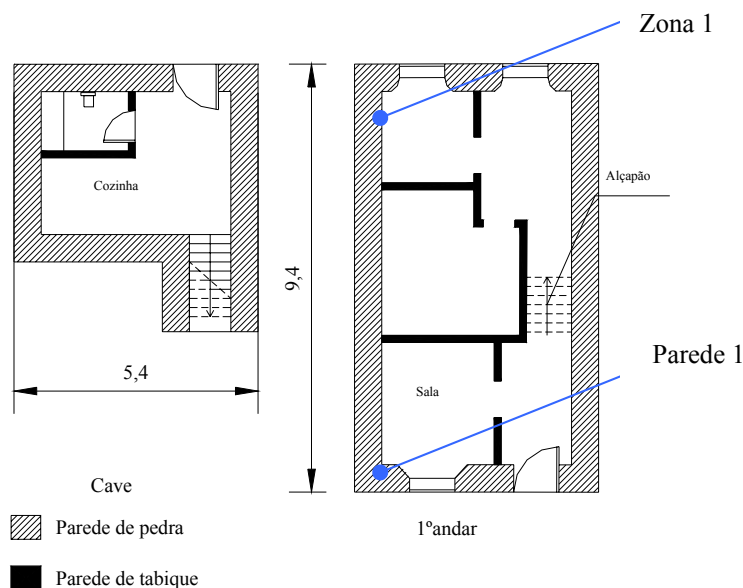


Figura 5 – Planta do edifício E40 e identificação das zonas com anomalias

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	14°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	13°C
Humidade relativa do ar:	65%
Temperatura superficial das paredes:	13°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Sala e cozinha
Período de medição:	08 / 02 / 02 (18.00h) a 11 / 02 /02 (16.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	
Temperatura (T)	<u>Sala:</u> T mínima 9,5°C (Hr=79,2%) T máxima 12,1°C (Hr=82,9%)
Humidade relativa do ar (Hr)	Hr máximo 87,6% (T=11,0°C) Hr mínimo 75,4% (T=11,3°C) – Temp. média= 10,7°C – Hr médio=81,6%
	<u>Cozinha:</u> T mínima 11,9°C (Hr=73,1%) T máxima 15,6°C (Hr=76,5%) Hr máximo 90,4% (T=13,4°C) Hr mínimo 67,0% (T=13,9°C) – Temp. média= 13,5°C – Hr médio=75,3%

Quadro 19 – Resumo das medições efectuadas no edifício E40

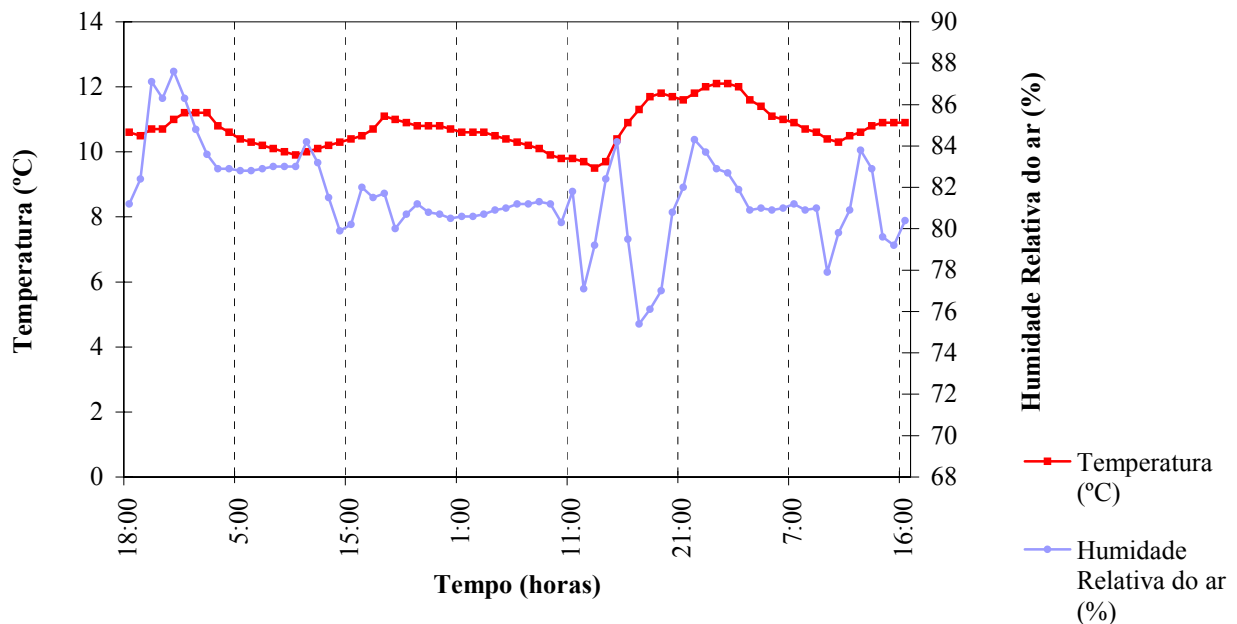


Gráfico 14 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 11/2/2002, na sala

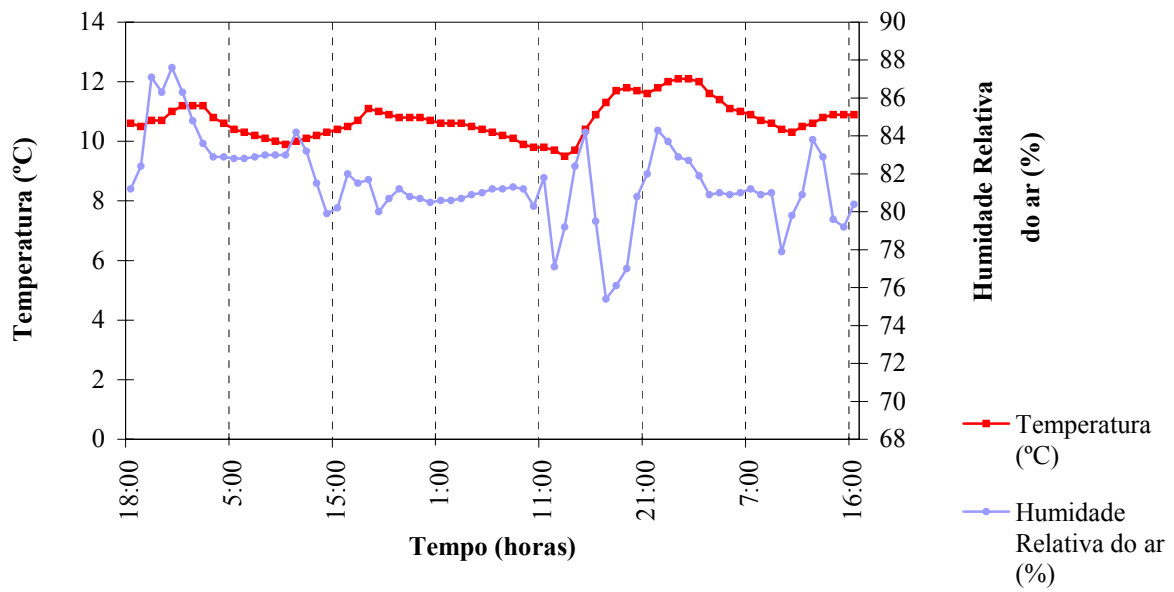
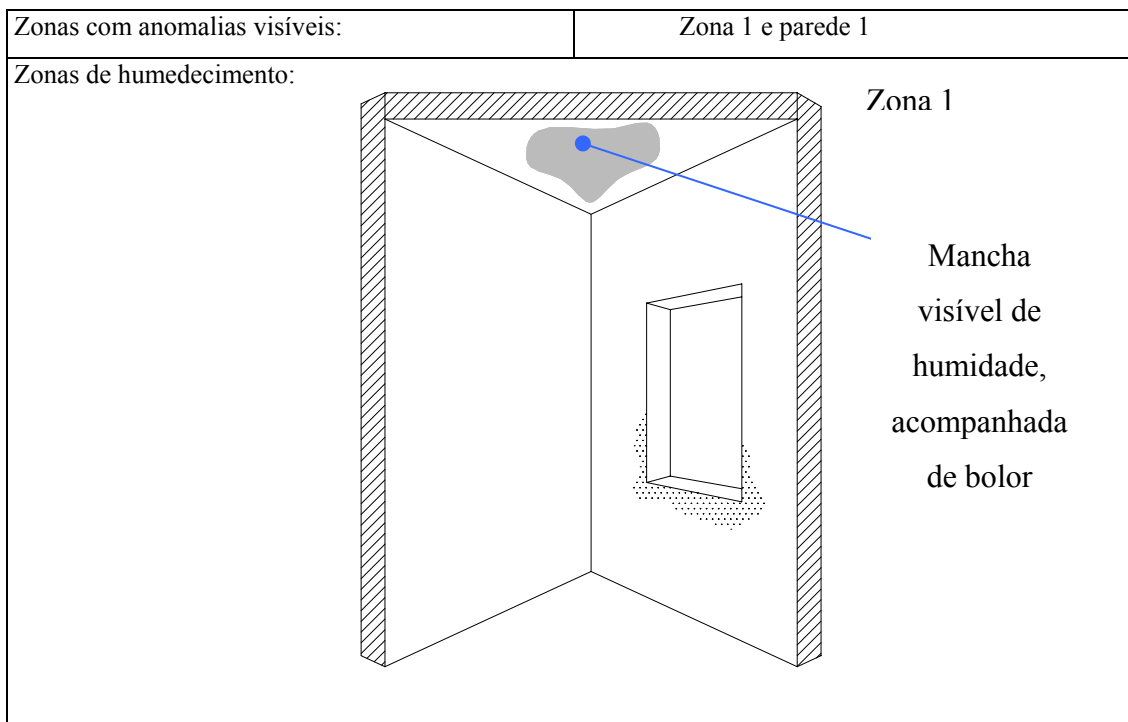


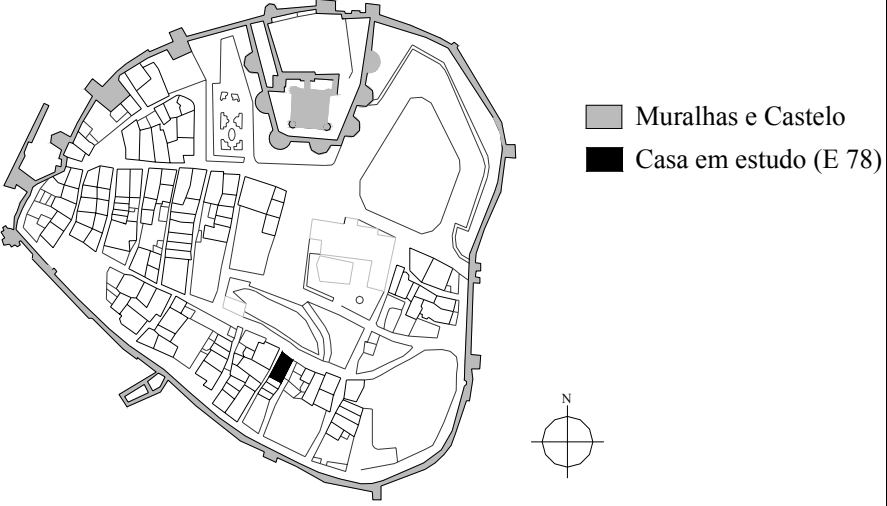
Gráfico 15 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 11/2/2002, na cozinha



Quadro 20 – Caracterização das principais anomalias do edifício E40

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> • Existem paredes enterradas • Não é visível a existência zonas de humedecimento junto ao solo 	<ul style="list-style-type: none"> • Período de verificação seco • Existem zonas de humedecimento junto a portas e janelas • Existem zonas de humedecimento em paredes em contacto com o exterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de humedecimento em espaços pouco ventilados • Zonas de humedecimento em tectos e paredes • Existência de bolor 	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto • Visíveis infiltrações de água através do tecto
Provável humidade proveniente do terreno	Existe humidade de precipitação	Humidade de condensação em compartimentos de uso frequente	Humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 21 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E40

Referência e Localização:	
Fachadas viradas a:	Nordeste e Este
Insolação:	Má
N.º de habitantes no fogo:	1
Redes de:	Abastecimento de água e esgotos
Ventilação:	Através das janelas; habitações interiores sem qualquer dispositivo de ventilação
Sistema de aquecimento:	Eléctrico
Instalações sanitárias:	Uma bacia de retrete dentro da habitação
Hábitos dos ocupantes:	-----
Constituição das paredes:	Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura
Cobertura:	Em telha cerâmica em mau estado
Reparações/remodelações:	-----
Notas:	Não habitada durante o dia

Quadro 22 – Características gerais do edifício E78

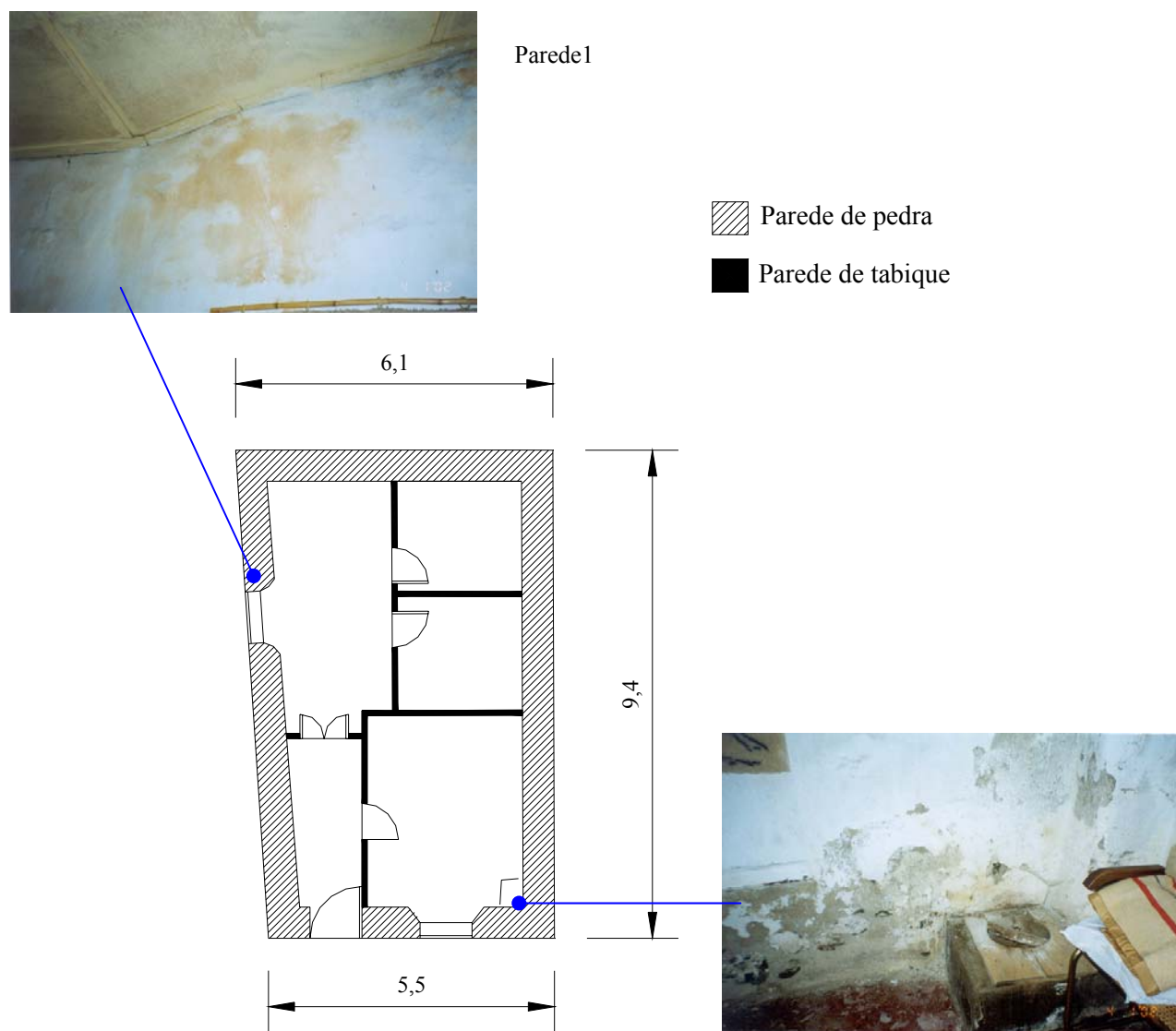


Figura 6 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E78

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	4°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	5°C
Humidade relativa do ar:	70%
Temperatura superficial das paredes:	5°C
Presença de sais:	Sim
Medições contínuas:	Sala
Período de medição:	05 / 01 / 02 (19.00h) a 09 / 01 / 02 (02.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Sala:</u>
Temperatura (T)	T mínima 4,4°C (Hr=79,4%) T máxima 10,0°C (Hr=59,2%)
Humidade relativa do ar (Hr)	Hr máximo 85,7% (T=6,8°C) Hr mínimo 58,0% (T=9,3°C) – Temp. média=6,2°C – Hr médio=76,4%

Quadro 23 – Resumo das medições efectuadas no edifício E78

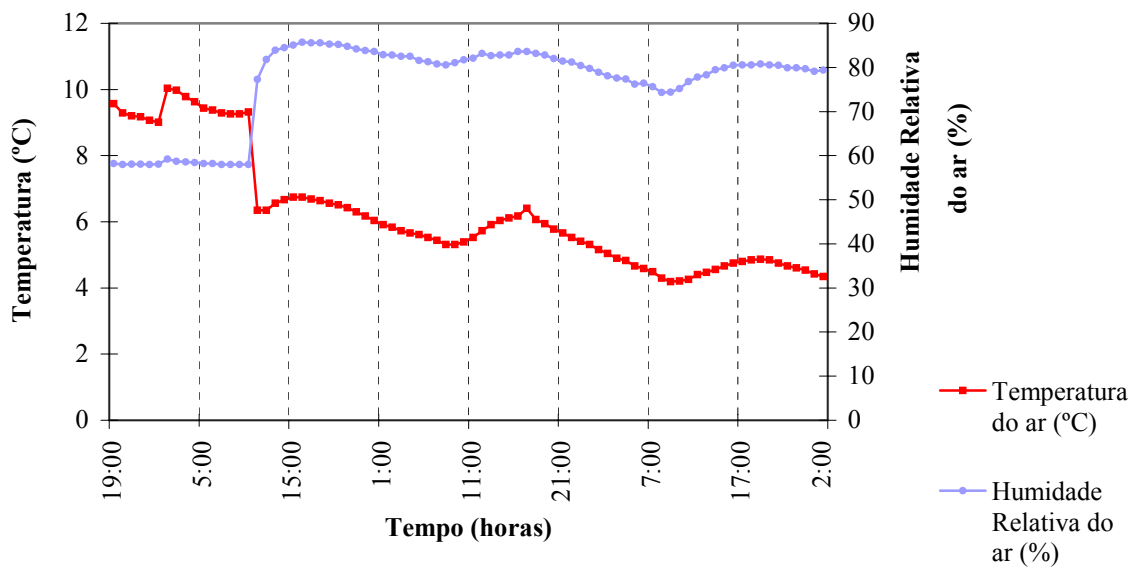
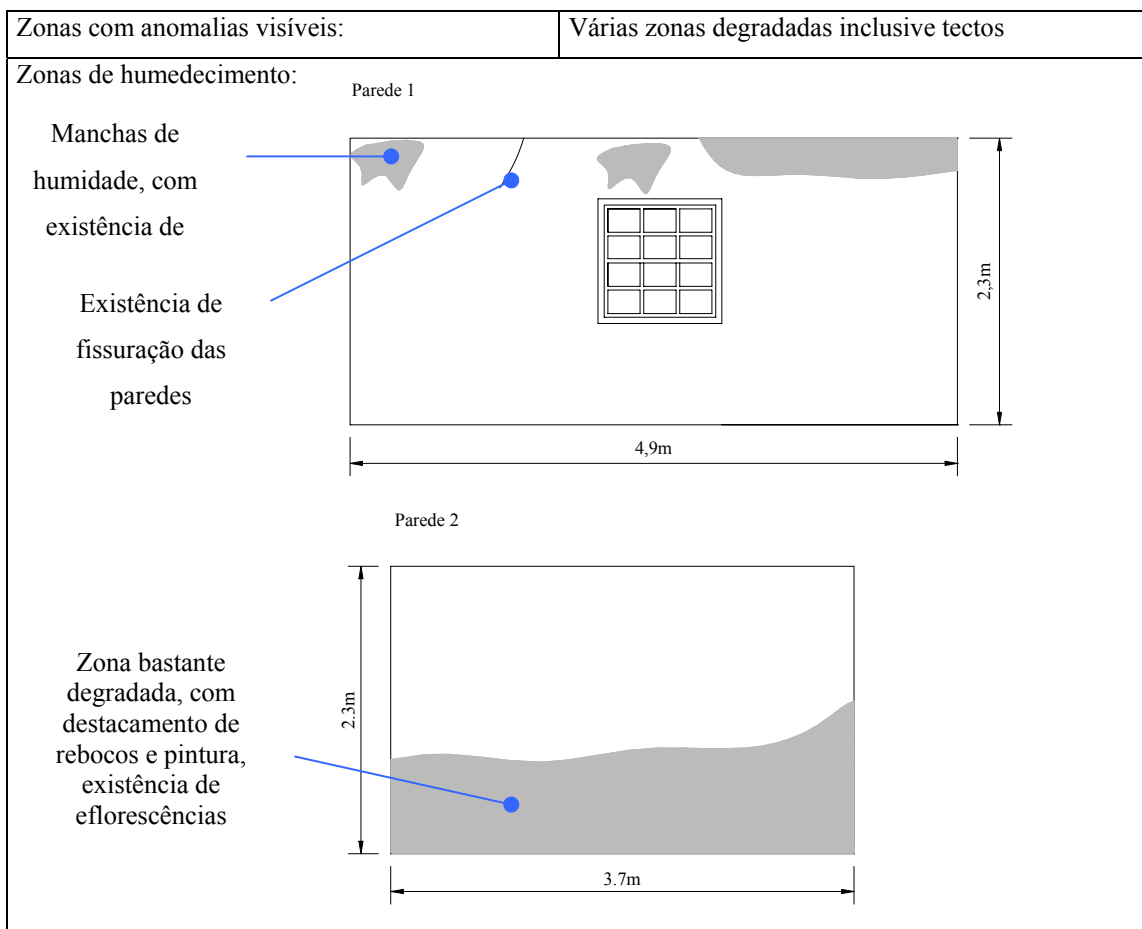


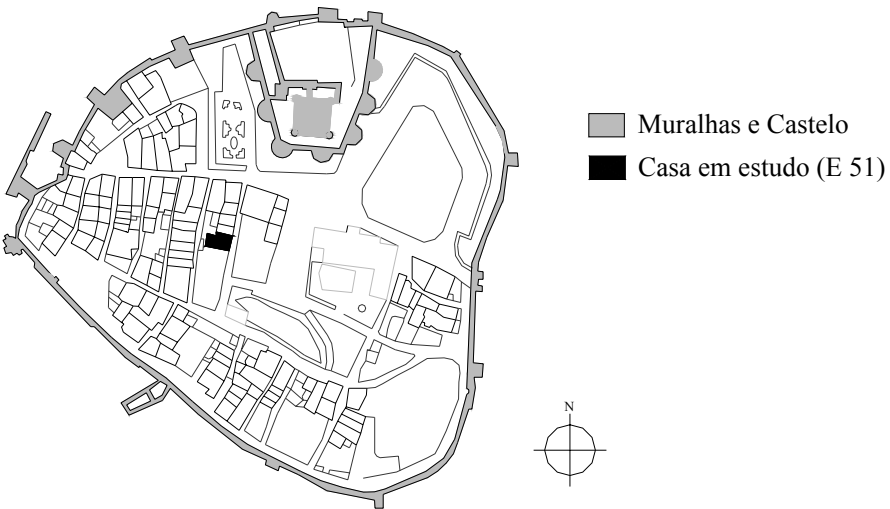
Gráfico 16 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002, na sala



Quadro 24 – Caracterização das principais anomalias do edifício E78

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ✿ Não existem paredes enterradas ✿ Existe humidade junto ao solo ✿ Deterioração dos materiais de revestimento 	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Período de verificação seco ✿ Existem zonas de humedecimento junto a portas e janelas ✿ Existem zonas de humedecimento em paredes em contacto com o exterior 	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Zonas de humedecimento em espaços não ventilados ✿ Zonas de humedecimento em tectos e paredes ✿ Existência de bolor visível nas paredes e tectos 	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto
Existe humidade proveniente do terreno	Existe humidade de precipitação	Não existe humidade de condensação	Humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 25 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E78

<p>Referência e Localização:</p>	
<p>Fachadas viradas a:</p>	<p>Este, Sul e Oeste</p>
<p>Insolação:</p>	<p>Razoável</p>
<p>N.º de habitantes no fogo:</p>	<p>3</p>
<p>Redes de:</p>	<p>Abastecimento de água e esgotos; pluviais somente na fachada Este</p>
<p>Ventilação:</p>	<p>Todos os compartimentos do 1º andar têm uma janela</p>
<p>Sistema de aquecimento:</p>	<p>Gás e electricidade</p>
<p>Instalações sanitárias</p>	<p>Completa em bom estado</p>
<p>Hábitos dos ocupantes:</p>	<p>-----</p>
<p>Constituição das paredes:</p>	<p>Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura</p>
<p>Cobertura:</p>	<p>Em telha cerâmica em bom estado</p>
<p>Reparações/remodelações :</p>	<p>A cave era originalmente uma “loja” para guardar animais, foi reparada à cerca de 5 ou 6 anos, e aí construída a cozinha e as instalações sanitárias; reparação da cobertura</p>
<p>Notas:</p>	<p>-----</p>

Quadro 26 – Características gerais do edifício E51

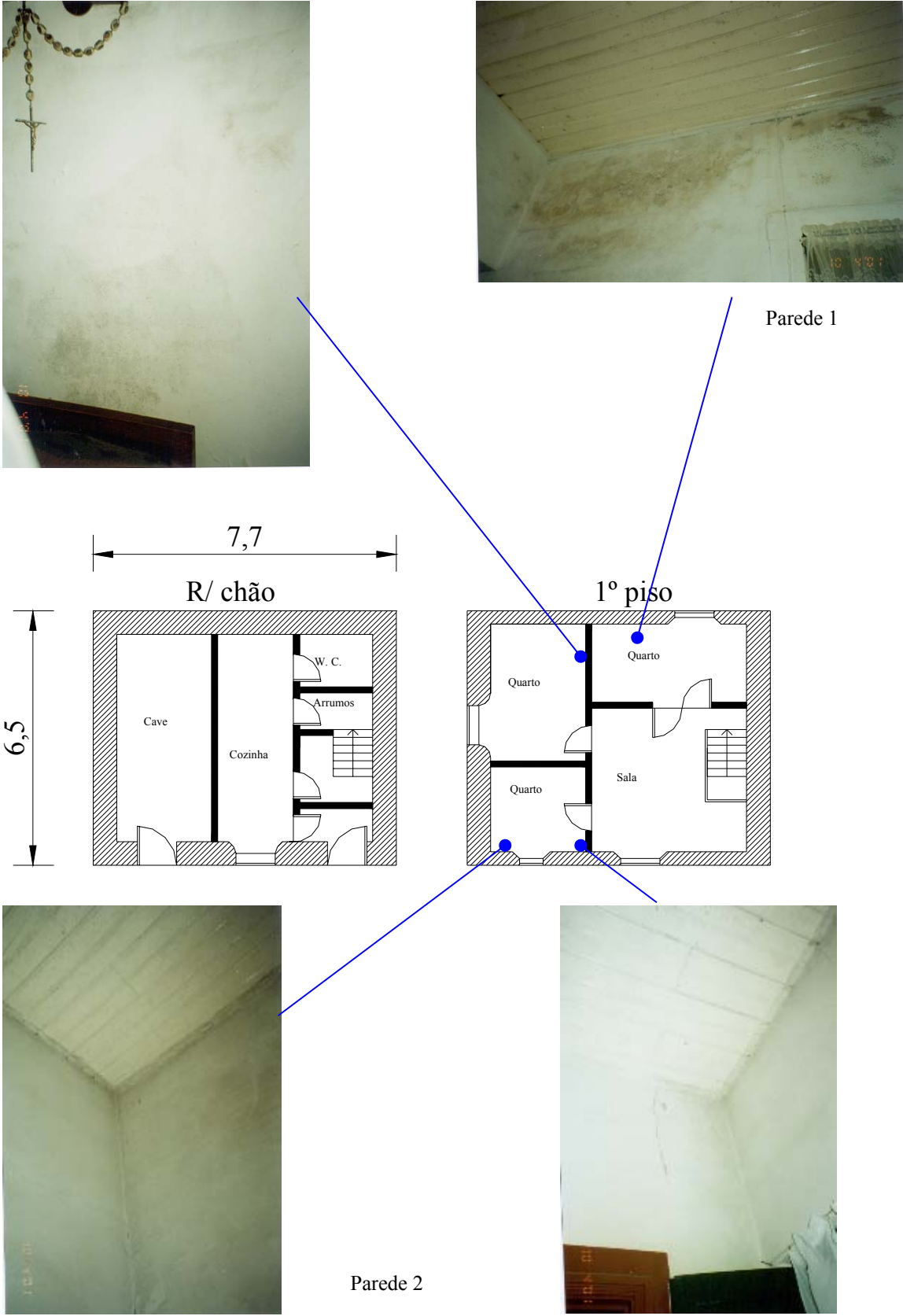


Figura 7 – Plantas e registo fotográfico das anomalias do edifício E51

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	10°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	9°C
Humidade relativa do ar:	75%
Temperatura superficial das paredes:	9°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Sala
Período de medição:	08 / 02 / 02 (18.00h) a 12 / 02 / 02 (21.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Sala:</u> T mínima 8,7°C (Hr=83,6%) T máxima 15,0°C (Hr=83,0%) Hr máximo 88,9% (T= 9,9°C) Hr mínimo 73,9% (T=14,4°C) – Temp. média=10,1°C – Hr médio=86,4%
Temperatura (T)	
Humidade relativa do ar (Hr)	

Quadro 27 – Resumo das medições efectuadas no edifício E51

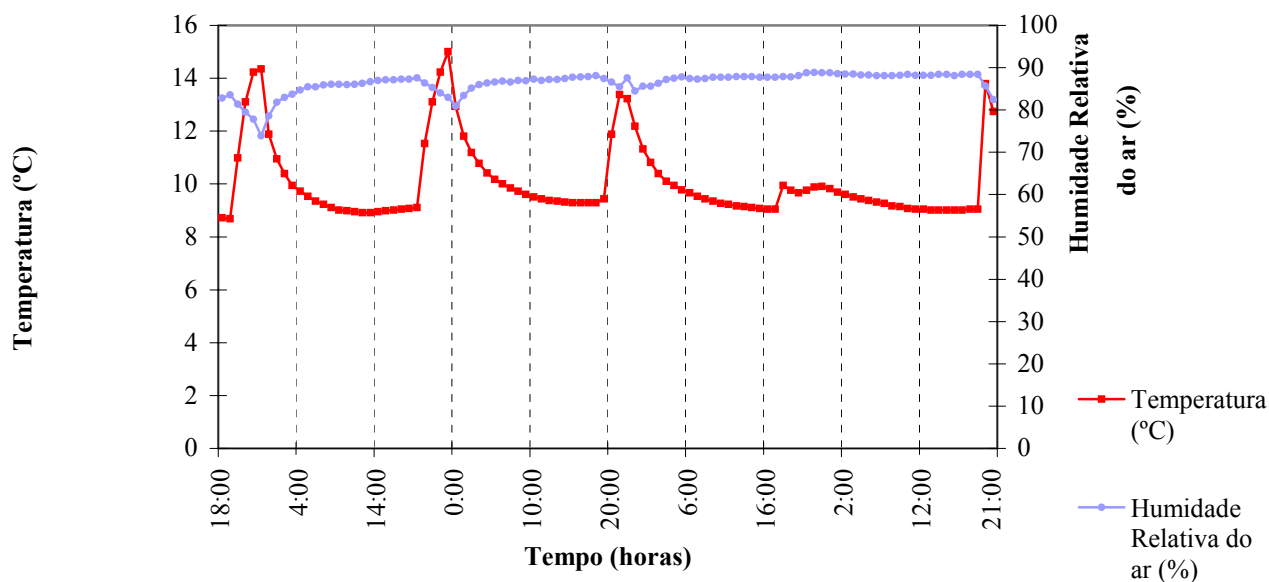
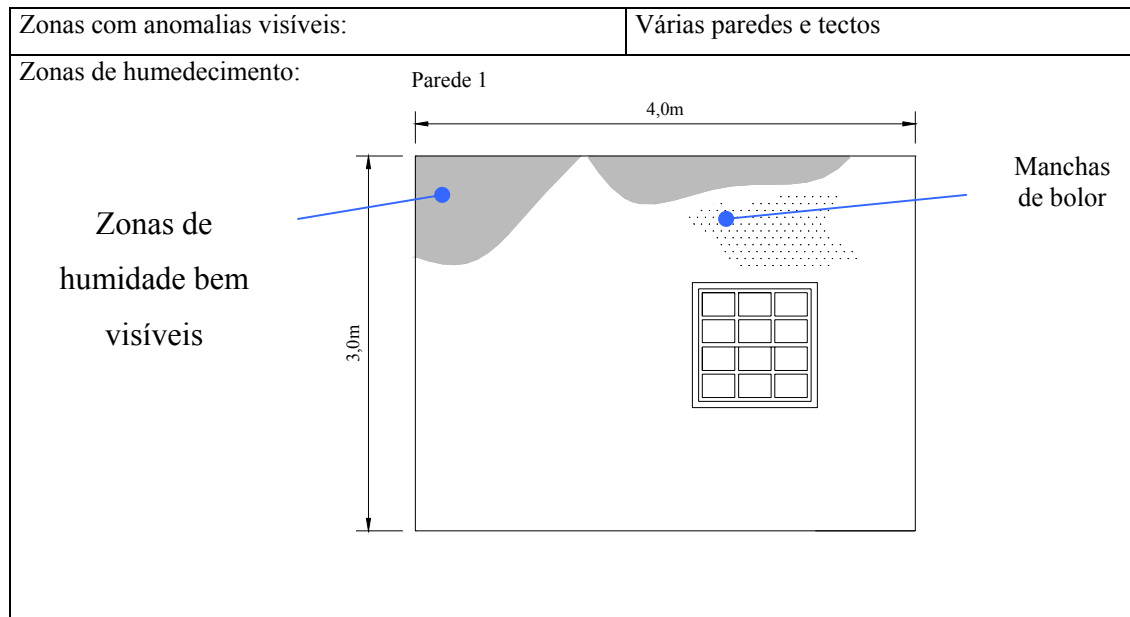
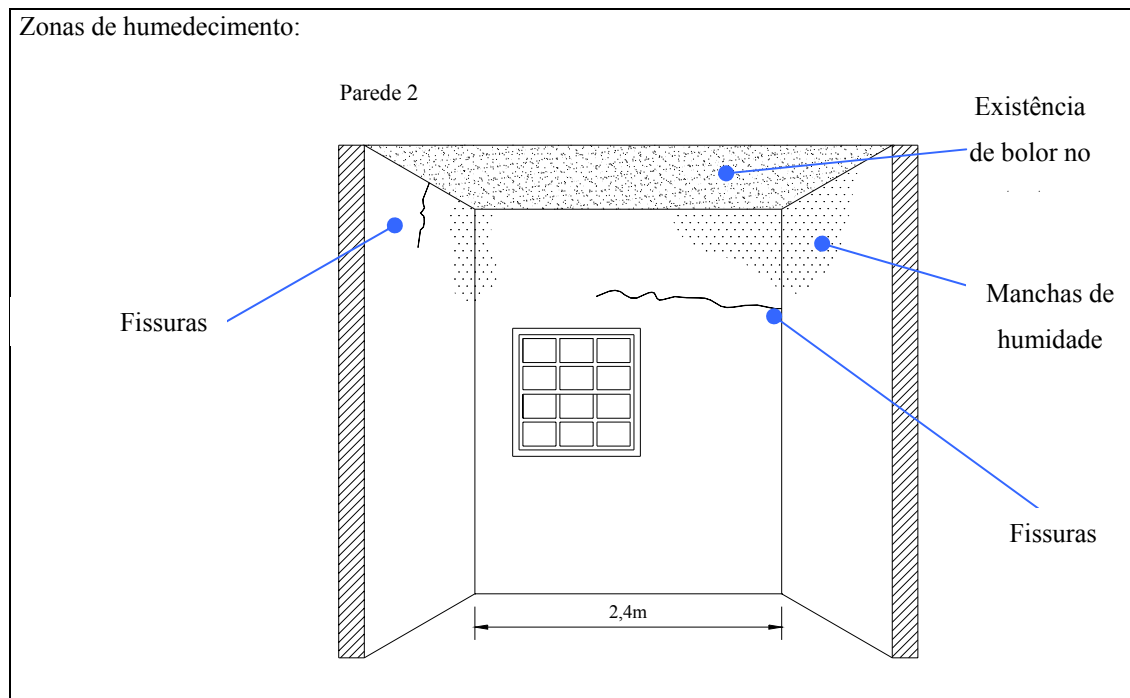


Gráfico 17 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na sala



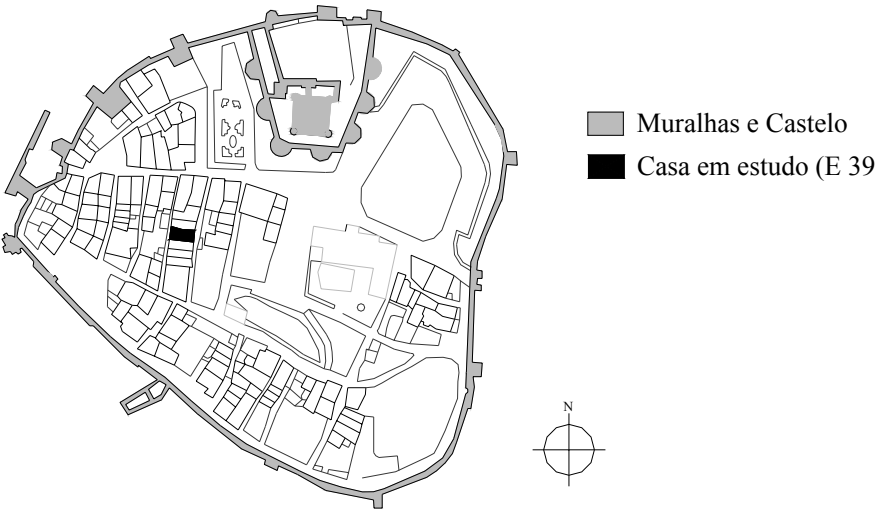
Quadro 28 – Caracterização das anomalias da parede 1



Quadro 29 – Caracterização das anomalias na parede 2

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Não existem zonas de humedecimento junto ao solo 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação chuvoso (anterior às medições) ◆ Existem zonas de humedecimento junto a portas e janelas ◆ Manchas de humidade aleatórias com bolores ◆ Alguma fissuração dos rebocos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em tectos e paredes ◆ Manchas de bolor visível em tectos e paredes 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto ◆ Falta de dispositivo de recolha de águas pluviais em duas das três fachadas
<p>Não existe humidade do terreno</p>	<p>Humidade de precipitação</p>	<p>Humidade de condensação</p>	<p>Provável humidade devido a infiltrações de água da cobertura</p>

Quadro 30 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E51

Referência e Localização:	
Fachadas viradas a:	Este e Oeste
Insolação:	Má
N.º de habitantes no fogo:	3
Redes de:	Abastecimento de água e esgotos
Ventilação:	Um quarto interior sem ventilação
Sistema de aquecimento:	Gás e electricidade
Instalações sanitárias:	Inexistentes
Hábitos dos ocupantes:	-----
Constituição das paredes:	Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura
Cobertura:	Em telha cerâmica em estado razoável
Reparações/remodelações:	-----
Notas:	A inquilina tem permanentemente um recipiente para recolha de água que se sai do tecto no quarto interior; deve possuir uma cave pequena que não foi visitada

Quadro 31 – Características gerais do edifício E39

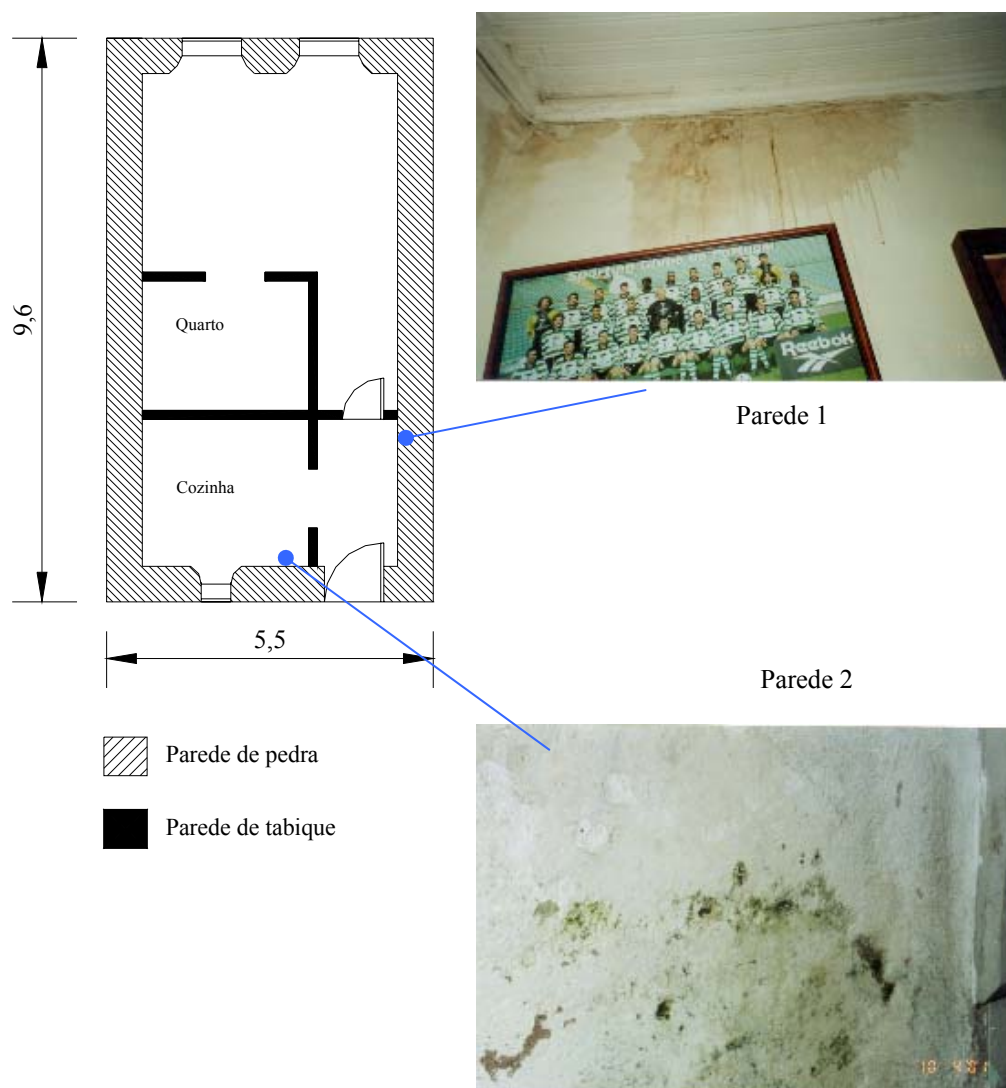


Figura 8 – Planta e registo fotográfico das anomalias do edifício E39

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	10°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	9°C
Humidade relativa do ar:	75%
Temperatura superficial das paredes:	9°C
Presença de sais:	Sim
Medições contínuas:	Sala
Período de medição:	08 / 02 / 02 (18.00h) a 12 / 02 / 02 (21.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Sala:</u>
Temperatura (T)	T mínima 9,8°C (Hr=75,4%) T máxima 11,5°C (Hr=73,8%)
Humidade relativa do ar (Hr)	Hr máximo 86,6% (T=10,5°C) Hr mínimo 72,3% (T=11,3°C) – Temp. média=10,7°C – Hr médio=75,8%

Quadro 32 – Resumo das medições efectuadas no edifício E39

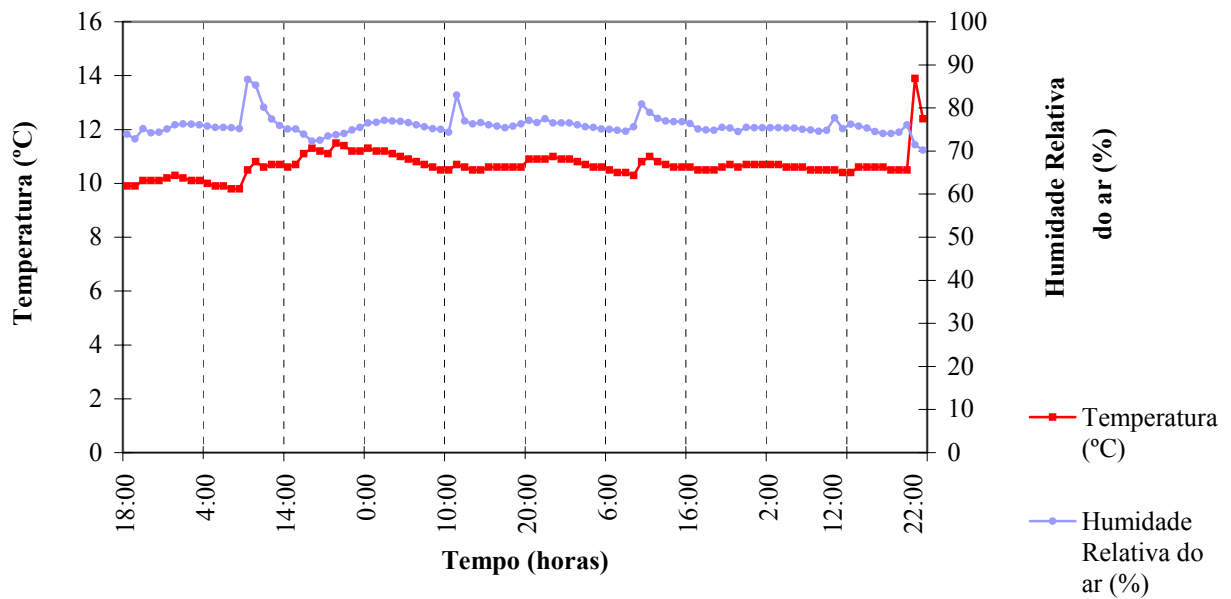
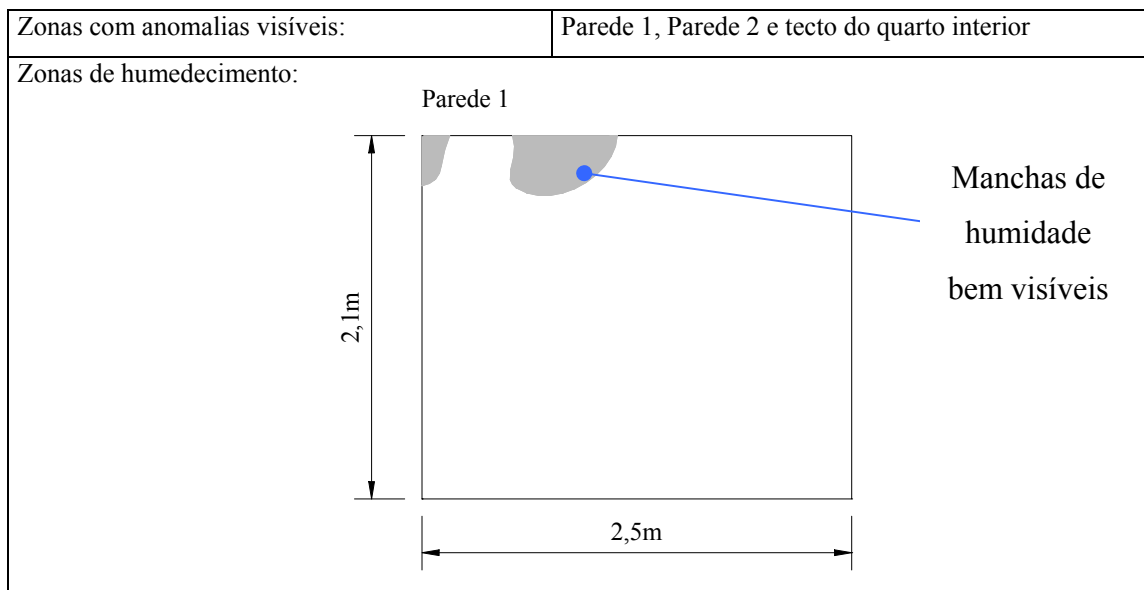


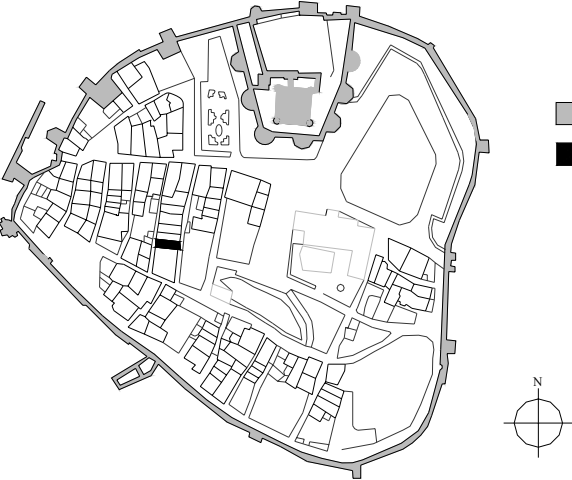
Gráfico 18 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na sala



Quadro 33 – Caracterização das principais anomalias do edifício E39

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Existem zonas de humedecimento junto ao solo em paredes exteriores ◆ Existem eflorescências e bolores ◆ Destacamento dos revestimentos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação chuvoso (anterior às medições) ◆ Não existem zonas de humedecimento junto a portas e janelas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em tectos e paredes 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto ◆ Infiltrações visíveis de água pela cobertura
Humidade ascensional do terreno	Provável humidade de precipitação	Não existe humidade de condensação	Humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 34 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E39

<p>Referência e Localização:</p>	 <p> Muralhas e Castelo Casa em estudo (E 42) </p>
<p>Fachadas viradas a:</p>	<p>Este e Oeste</p>
<p>Insolação:</p>	<p>Má</p>
<p>N.º de habitantes no fogo:</p>	<p>1</p>
<p>Redes de:</p>	<p>Abastecimento de água e esgotos</p>
<p>Ventilação:</p>	<p>Alguma ventilação</p>
<p>Sistema de aquecimento:</p>	<p>Lareira na cozinha</p>
<p>Instalações sanitárias:</p>	<p>Inexistentes</p>
<p>Hábitos dos ocupantes:</p>	<p>-----</p>
<p>Constituição das paredes:</p>	<p>Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura</p>
<p>Cobertura:</p>	<p>Em telha cerâmica em mau estado de conservação</p>
<p>Reparações/remodelações:</p>	<p>-----</p>
<p>Notas:</p>	<p>A cave não foi visitada; habitação em mau estado de conservação com poucas condições de habitabilidade</p>

Quadro 35 – Características gerais do edifício E42

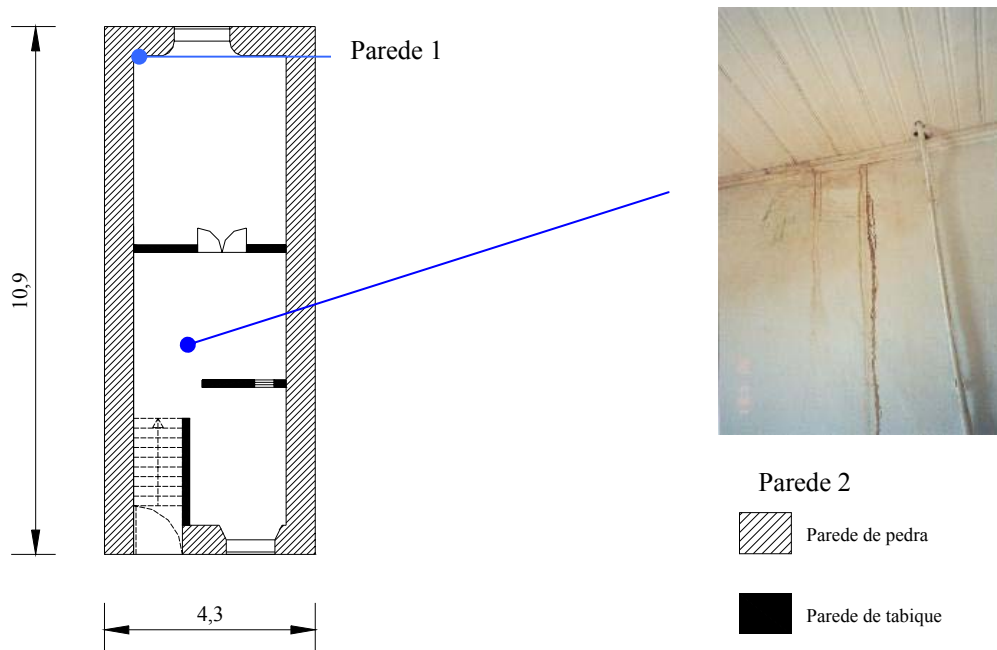


Figura 9 – Planta e registo fotográfico das anomalias do edifício E42

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	4°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	5°C
Humidade relativa do ar:	89%
Temperatura superficial das paredes:	4°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Quarto
Período de medição:	18 / 12 / 01 (17.00h) a 22 / 12 / 01 (08.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Quarto:</u>
Temperatura (T)	T mínima 2,7°C (Hr=74,2%)
	T máxima 4,8°C (Hr=88,9%)
Humidade relativa do ar (Hr)	Hr máximo 88,9% (T=4,8°C)
	Hr mínimo 58,3% (T=4,3°C)
	– Temp. média=4,0°C
	– Hr médio=79,3%

Quadro 36 – Resumo das medições efectuadas no edifício E42

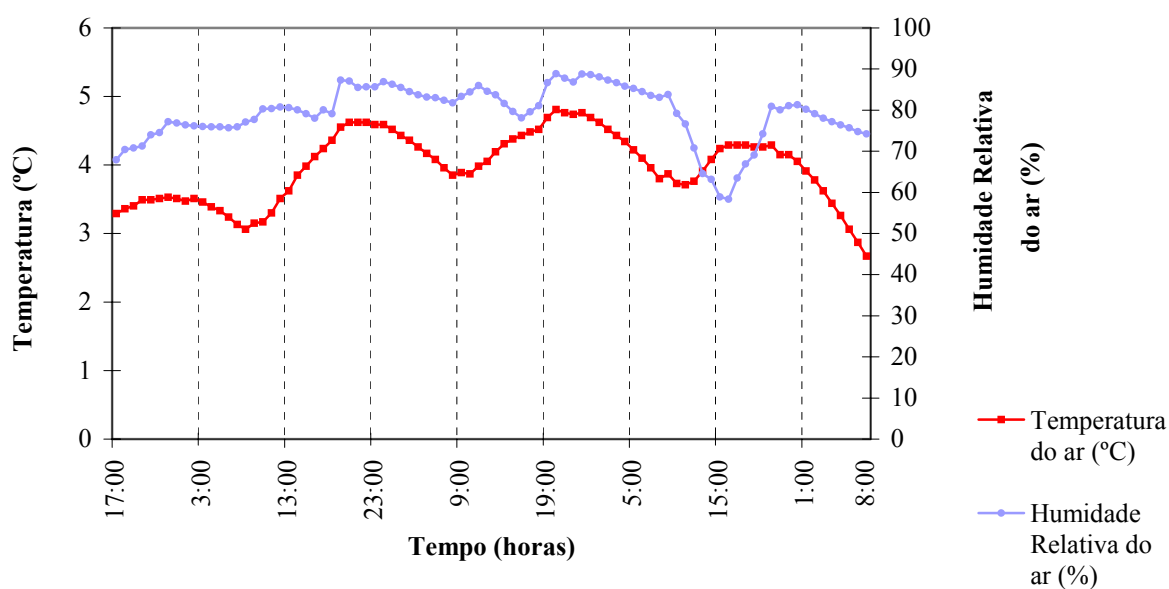
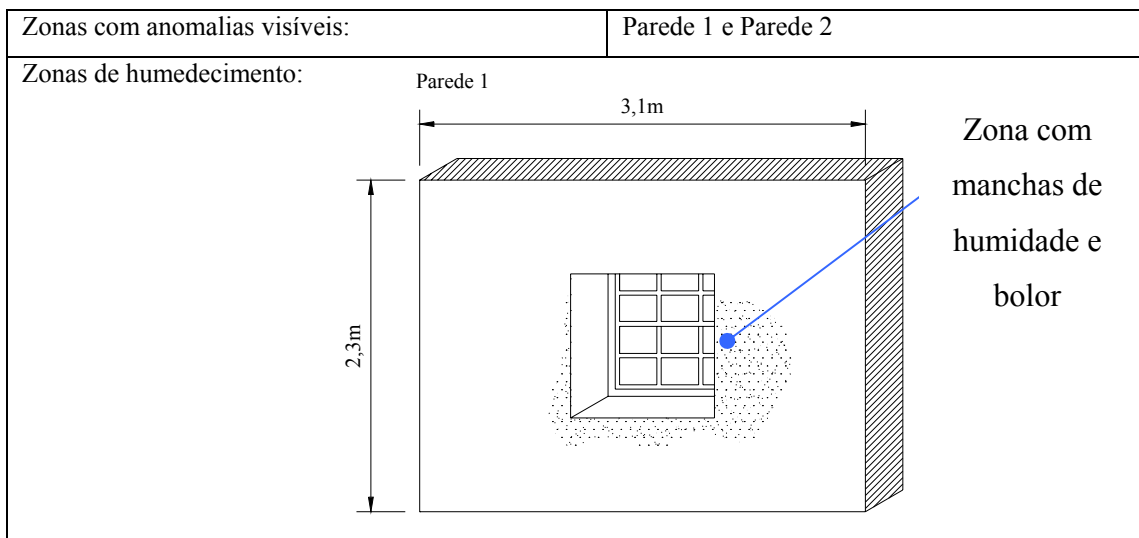


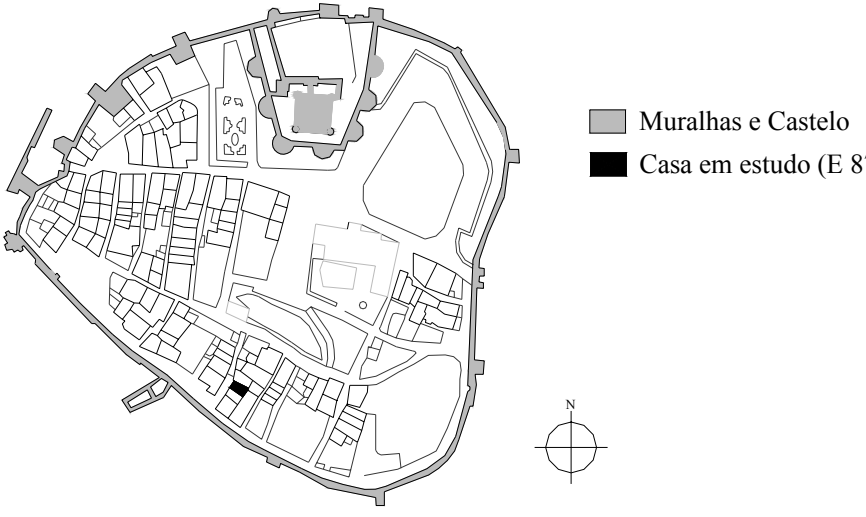
Gráfico 19 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 21/12/2001, no quarto



Quadro 37 – Caracterização das anomalias do edifício E42

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ● Não existem paredes enterradas ● Não existem zonas de humedecimento junto ao solo em paredes exteriores 	<ul style="list-style-type: none"> ● Período de verificação chuvoso (anterior às medições) ● Existem zonas de humedecimento junto a janelas ● Existência de bolores e fissuração 	<ul style="list-style-type: none"> ● Zonas de humedecimento em tectos e paredes ● Existência de bolores 	<ul style="list-style-type: none"> ● Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto
<p>Não existe humidade proveniente do terreno</p>	<p>Humidade de precipitação</p>	<p>Provável humidade de condensação</p>	<p>Humidade devido a infiltrações de água da cobertura</p>

Quadro 38 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E42

Referência e localização:	
Fachada virada a:	Noroeste
Insolação:	Má
N.º de habitantes no fogo:	1
Redes de:	Abastecimento de água, esgotos e pluviais
Ventilação:	Dois quartos interiores sem ventilação
Sistema de aquecimento:	Gás
Instalações sanitárias:	Uma bacia de retrete à entrada da casa
Hábitos dos ocupantes:	-----
Constituição das paredes:	Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura
Cobertura:	Em telha cerâmica em estado razoável;
Reparações/remodelações:	A janela existente em madeira foi substituída por alumínio; foram colocadas chapas de zinco antes da telha para evitar infiltrações de água
Notas:	A habitação está em mau estado de conservação e em péssimas condições de habitabilidade; no interior sente-se um odor forte a bolor; tecto sem forro

Quadro 39 – Características gerais do edifício E87

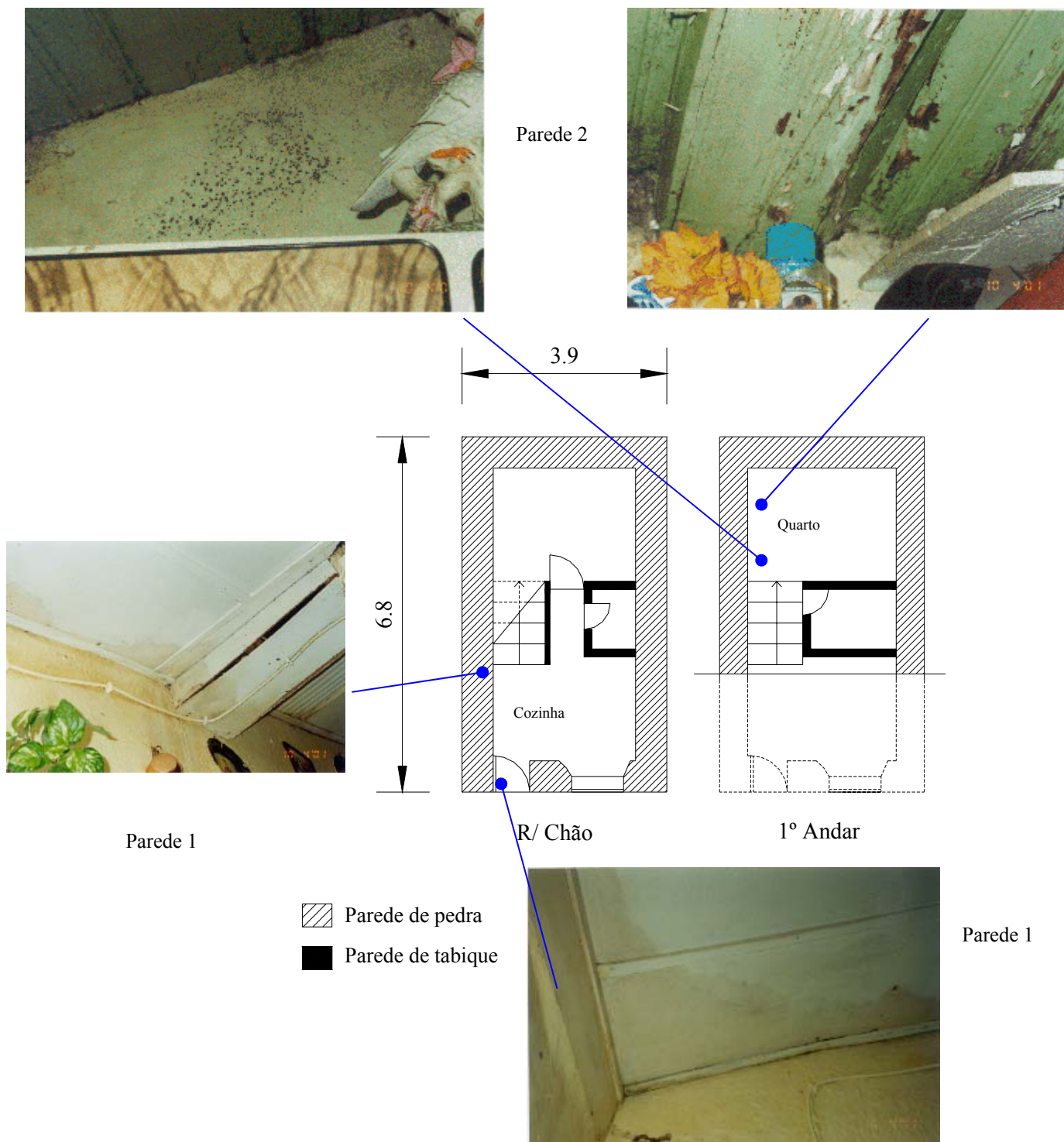


Figura 10 – Planta e registo fotográfico das anomalias do edifício E87

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	4°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	6°C
Humidade relativa do ar:	89%
Temperatura superficial das paredes:	4°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Quarto
Período de medição:	18 / 12 / 01 (17.00h) a 22 / 12 / 01 (08.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Quarto:</u> T mínima 3,3°C (Hr=76,0%) T máxima 12,2°C (Hr=79,0%) Hr máximo 91,9% (T=6,7°C) Hr mínimo 69,7% (T=10,4°C) – Temp. média=6,0°C – Hr médio=79,7%

Quadro 40 – Resumo das medições efectuadas no edifício E87

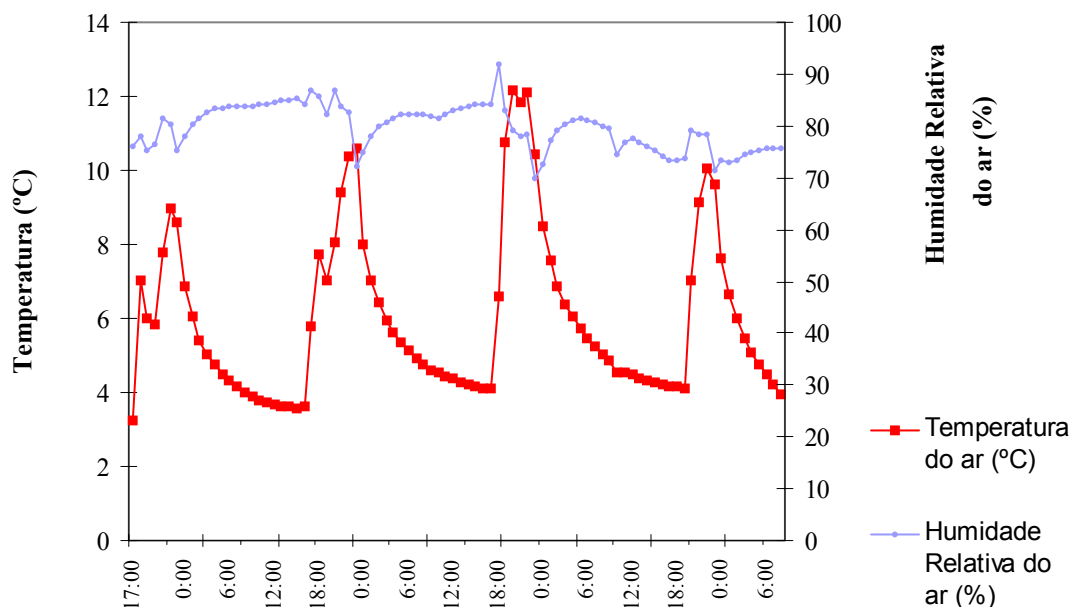
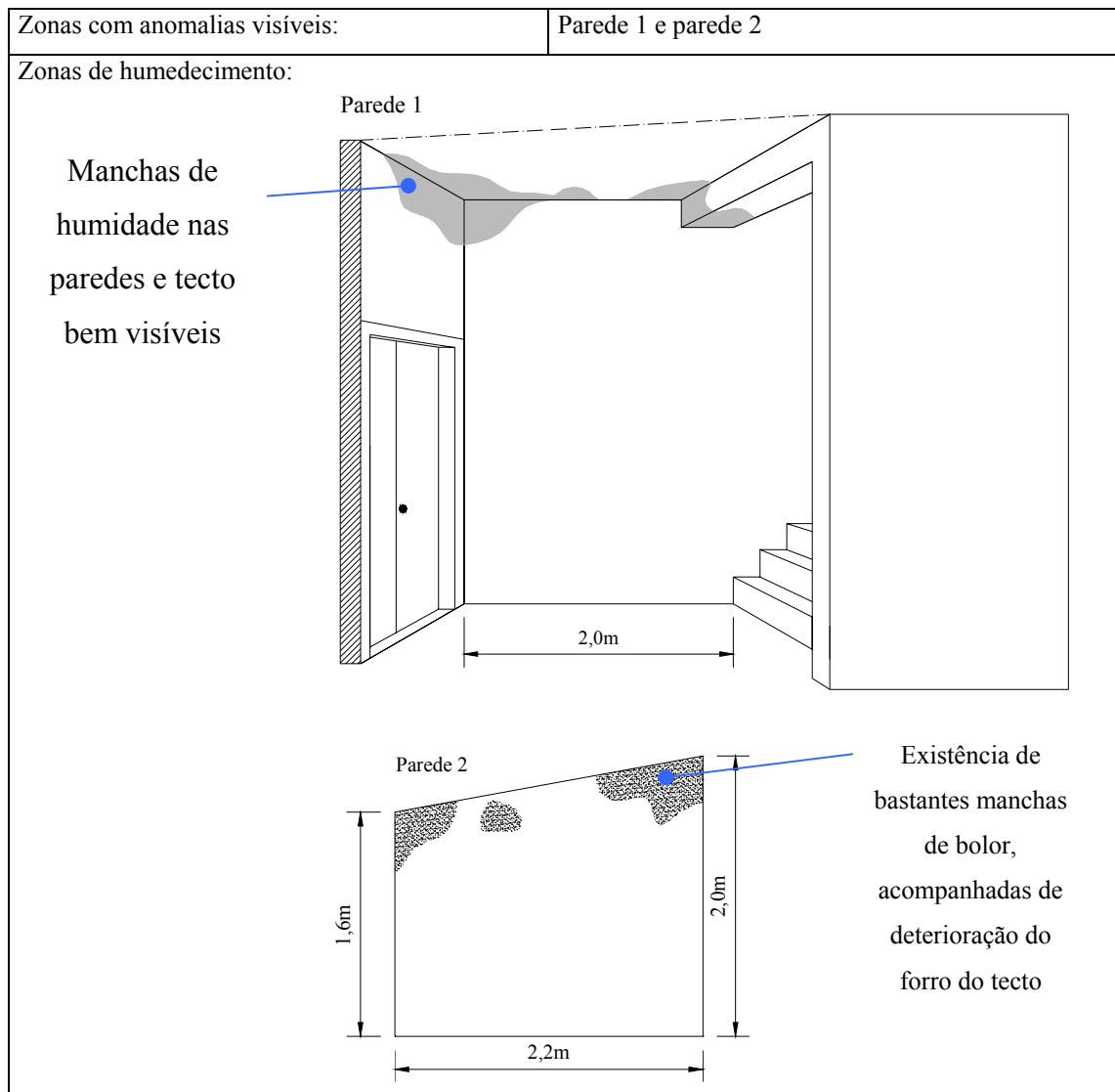


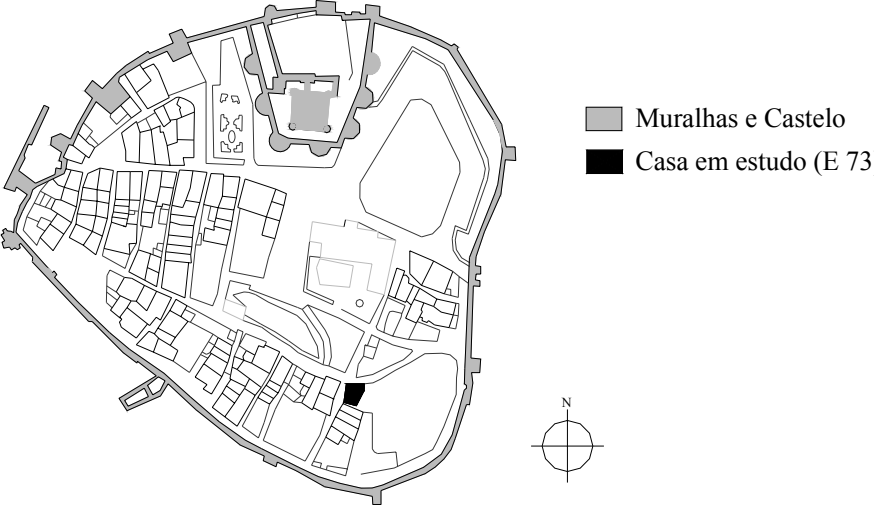
Gráfico 20 – Variação da temperatura e humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 22/12/2001, no quarto



Quadro 41 – Caracterização das principais anomalias do edifício E87

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Paredes exteriores, junto ao solo, não visíveis possíveis anomalias 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação chuvoso (anterior às medições) ◆ Existem manchas de humidade aleatórias ◆ Existência de bolores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Humidade visível em paredes interiores e exteriores ◆ Zonas de humedecimento em espaços não ventilados ◆ Existência de bolores e vegetação parasitária 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto
Provável humidade proveniente do terreno	Provável humidade de precipitação	Humidade de condensação	Provável humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 42 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E87

Referência e Localização:	
Fachada virada a:	Oeste
Insolação:	Razoável
N.º de habitantes no fogo:	3
Redes de:	Abastecimento de água, esgotos e pluviais
Ventilação:	Alguns compartimentos não têm janelas nem outro dispositivo de ventilação
Sistema de aquecimento:	Lareira
Instalações sanitárias:	Completa em bom estado
Hábitos dos ocupantes:	-----
Constituição das paredes:	Exteriores: alvenaria de pedra/tijolo (xisto/granito/tijolo), com 30cm de espessura; Interiores: alvenaria de tijolo com 15cm de espessura
Cobertura:	Em telha cerâmica em bom estado
Reparações/remodelações :	Arranjo das instalações sanitárias; colocação de paredes divisórias em alvenaria de tijolo
Notas:	Alguma preocupação do proprietário em arranjar e cuidar da habitação; alguma da humidade surgiu após a colocação da calçada no exterior

Quadro 43 – Características gerais do edifício E73

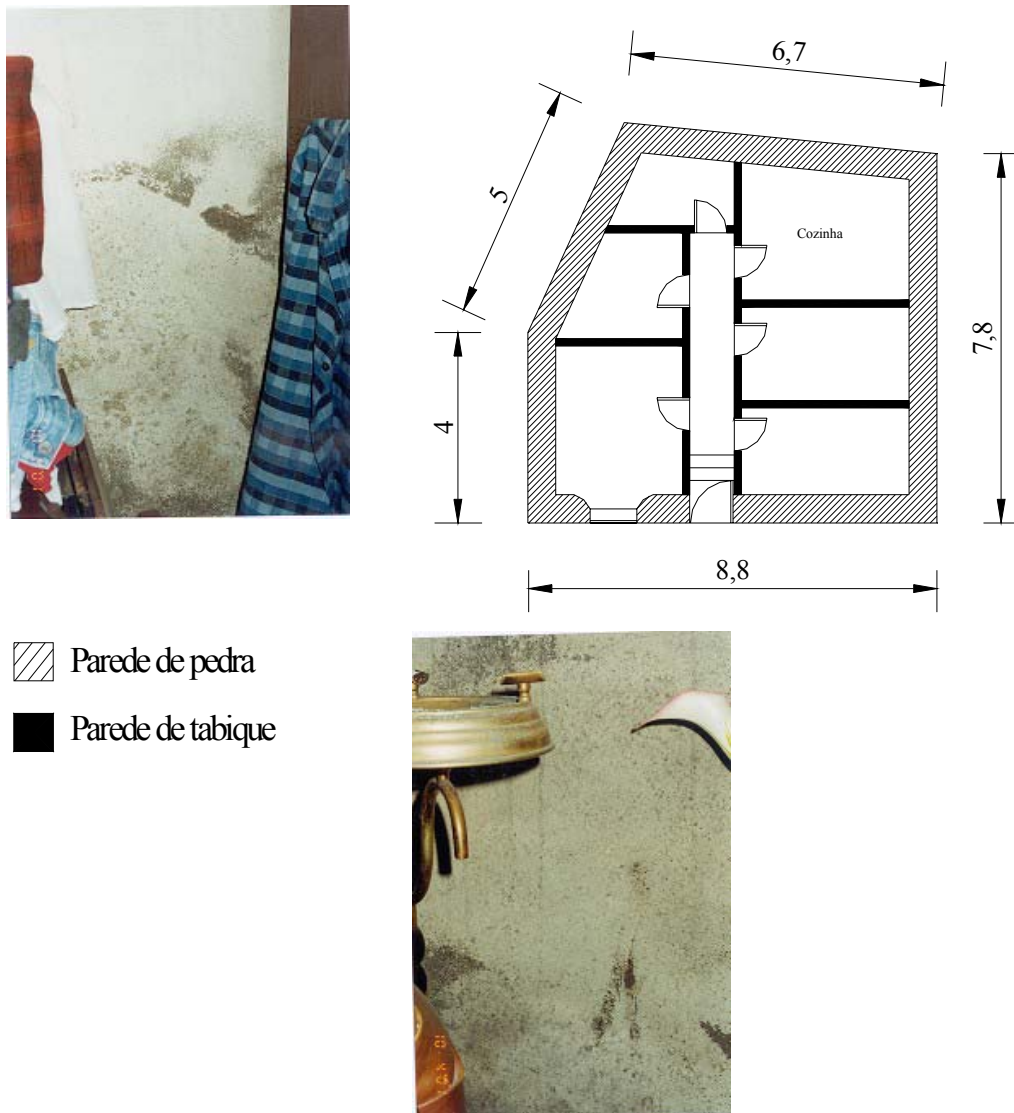


Figura 11 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E 73

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	10°C	Parede 3
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	13°C	
Humidade relativa do ar:	85%	
Temperatura superficial das paredes:	12°C	
Presença de sais:	Sim, na cozinha	
Medições contínuas:	Sala	
Período de medição:	08 / 02 / 02 (18.00h) a 12 / 02 / 01 (21.00h)	
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Sala:</u> T mínima 9,3°C (Hr=83,3%) T máxima 13,6°C (Hr=81,5%) Hr máximo 84,3% (T=9,7°C) Hr mínimo 71,9% (T=12,1°C) – Temp. média= 10,3°C – Hr médio=80,4%	
Temperatura (T)		
Humidade relativa do ar (Hr)		
Parede 2		

Quadro 44 – Resumo das medições efectuadas no edifício E73

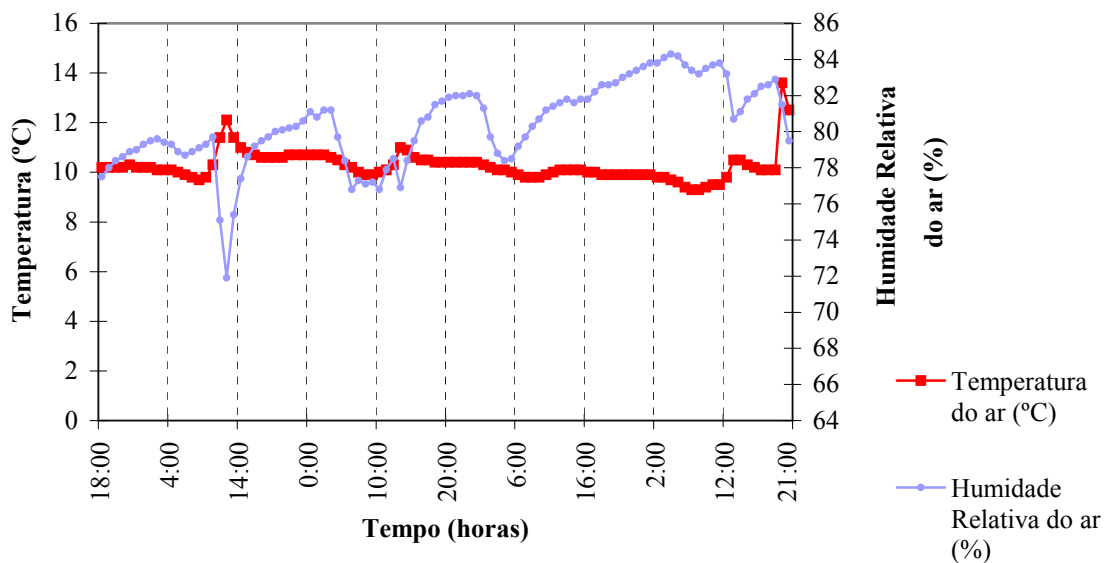
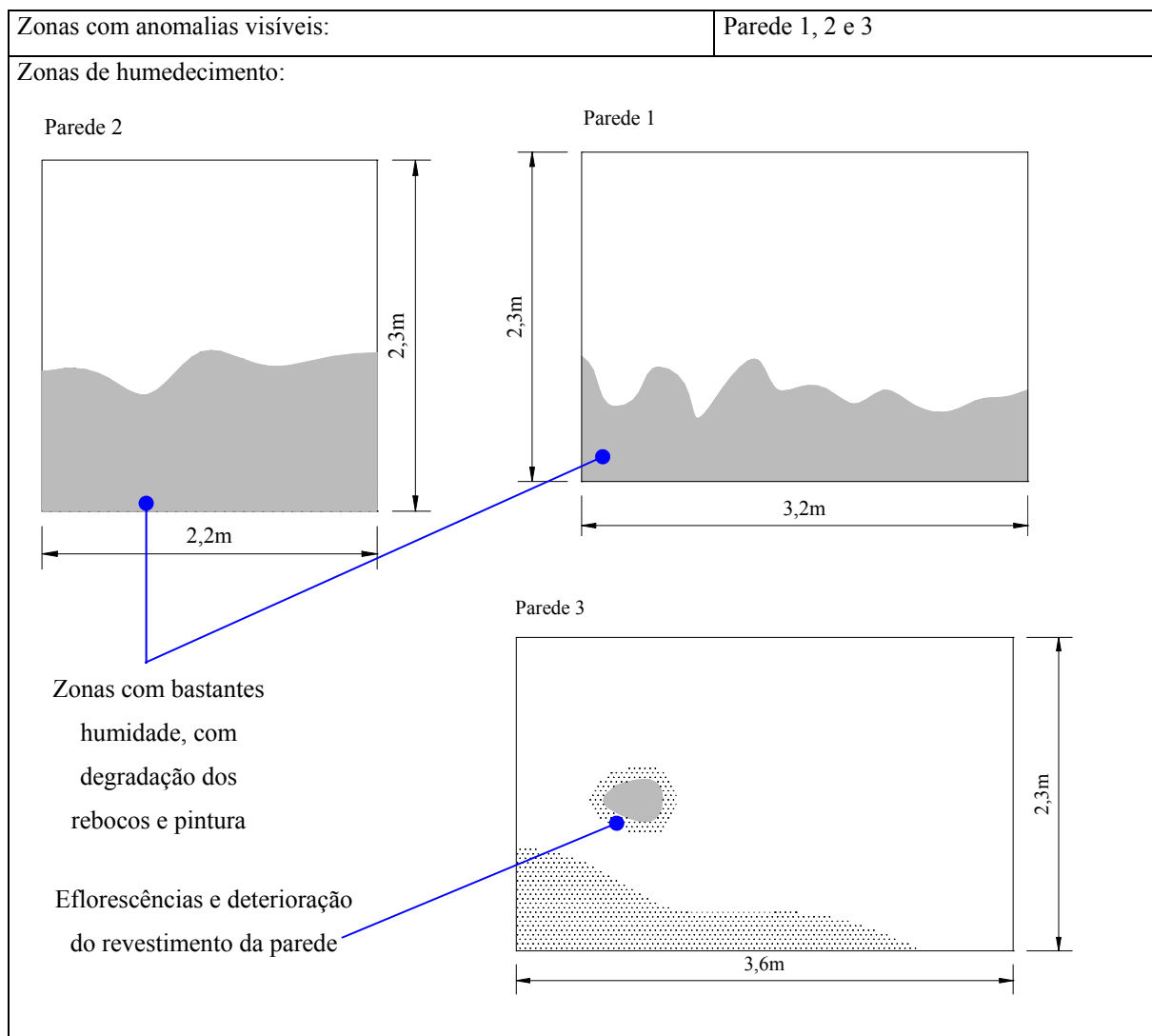


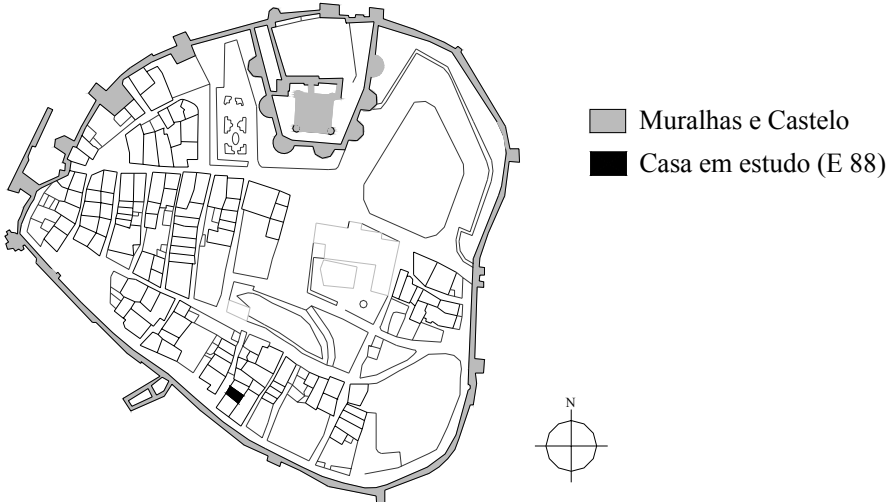
Gráfico 21 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/02/2001 e 12/02/2001, na sala



Quadro 45 – Caracterização das principais anomalias do edifício E73

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Existem paredes enterradas ◆ Zonas de humedecimento junto ao solo degradadas ◆ Eflorescências ◆ Destacamento de pintura e reboco 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação chuvoso (anterior às medições) ◆ Existem manchas de humidade junto a portas e janelas ◆ Existência de bolores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em espaços não ventilados ◆ Existência de bolores ◆ Zonas de humedecimento em paredes interiores 	
Humidade proveniente do terreno	Provável existência de humidade de precipitação	Humidade de condensação	Não há humidade devido a outras causas

Quadro 46 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E73

Referência e Localização:	
Fachada virada a:	Noroeste
Insolação:	Má
N.º de habitantes no fogo:	1
Redes de:	Abastecimento de água, esgotos e pluviais
Ventilação:	Compartimentos sem qualquer tipo de ventilação
Sistema de aquecimento:	Lareira na cozinha e braseira
Instalações sanitárias:	Uma bacia de retrete à entrada da casa
Hábitos dos ocupantes:	-----
Constituição das paredes:	Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 60cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura
Cobertura:	Em telha cerâmica em mau estado de conservação
Reparações/remodelações:	Necessita de reparações urgentes, pois o sobrado está a cair
Notas:	Alguns compartimentos não foram visitados; a habitação está em mau estado de conservação e em más condições de habitabilidade; o tecto, excepto no quarto, não é forrado

Quadro 47 – Características gerais do edifício E88

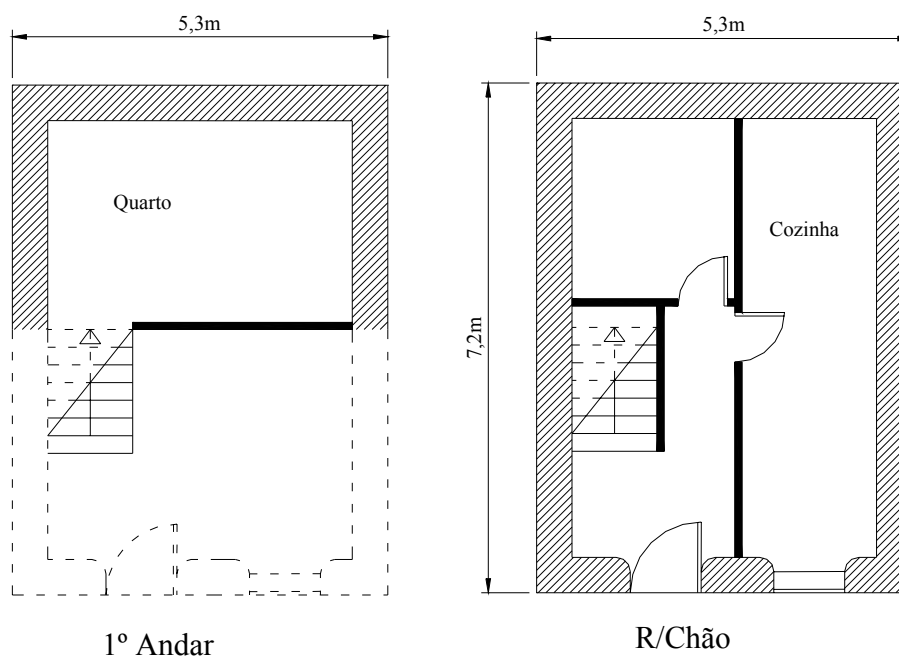


Figura 12 – Planta do edifício E88

Zonas com anomalias visíveis:	Não são visíveis zonas de humidade, no entanto a moradora afirma “escorrer água pelas paredes no Inverno”
Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	7°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	8°C
Humidade relativa do ar:	80%
Temperatura superficial das paredes:	7°C
Presença de sais:	Não
Zonas de humedecimento:	Não são visíveis
Medições contínuas:	Cozinha
Período de medição:	18 / 12 / 01 (17.00h) a 22 / 12 / 01 (08.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Cozinha:</u> T mínima 4,4°C (Hr=65,8%) T máxima 11,6°C (Hr=67,2%) Hr máximo 89,5% (T=10,3°C) Hr mínimo 57,7% (T=6,7°C) – Temp. média=6,6°C – Hr médio=67,7%

Quadro 48 – Resumo das medições efectuadas no edifício E88

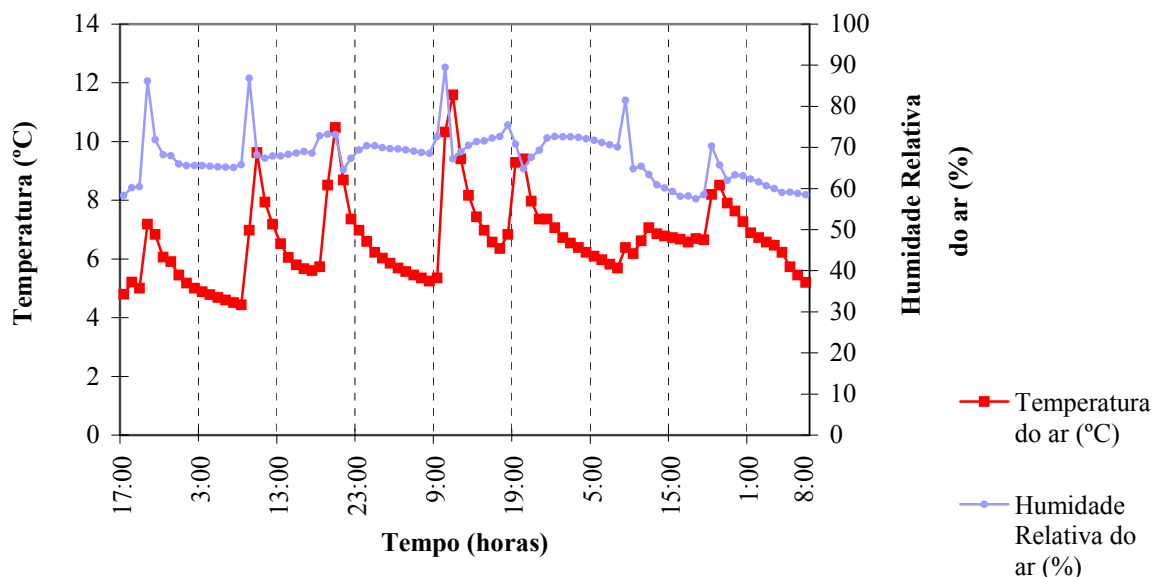
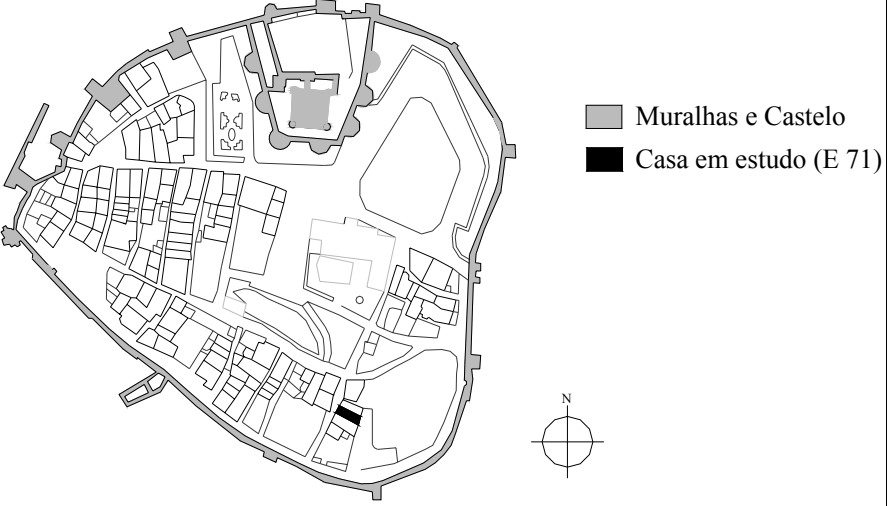


Gráfico 22 – Variação da temperatura e humidade relativa do ar, entre 18/12/2001 e 22/12/2001, na cozinha

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Paredes exteriores, junto ao solo, não visíveis possíveis anomalias ◆ Zonas de humedecimento no chão 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação chuvoso (anterior às medições) ◆ Não são visíveis manchas de humidade 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não é visível humidade em paredes interiores e exteriores nem em espaços não ventilados 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto ◆ A água “escorre” pela parede no Inverno
Provável humidade proveniente do terreno	Provável humidade de precipitação	Provável humidade de condensação	Humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 49 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E88

Referência e localização:	 <p> Muralhas e Castelo Casa em estudo (E 71) </p>
Fachada virada a:	Noroeste e Sudeste
Insolação:	Razoável
N.º de habitantes no fogo:	1
Redes de:	Abastecimento de água e esgotos
Ventilação:	Alguns compartimentos são interiores, não apresentando qualquer dispositivo de ventilação
Sistema de aquecimento:	Gás
Instalações sanitárias:	Razoáveis
Hábitos dos ocupantes:	-----
Constituição das paredes:	Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 50cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura
Cobertura:	Em telha cerâmica em estado razoável
Reparações/remodelações:	Paredes rebocadas e pintadas; colocação de janelas em alumínio
Notas:	A habitação está em condições de habitabilidade deficientes

Quadro 50 – Características gerais do edifício E71

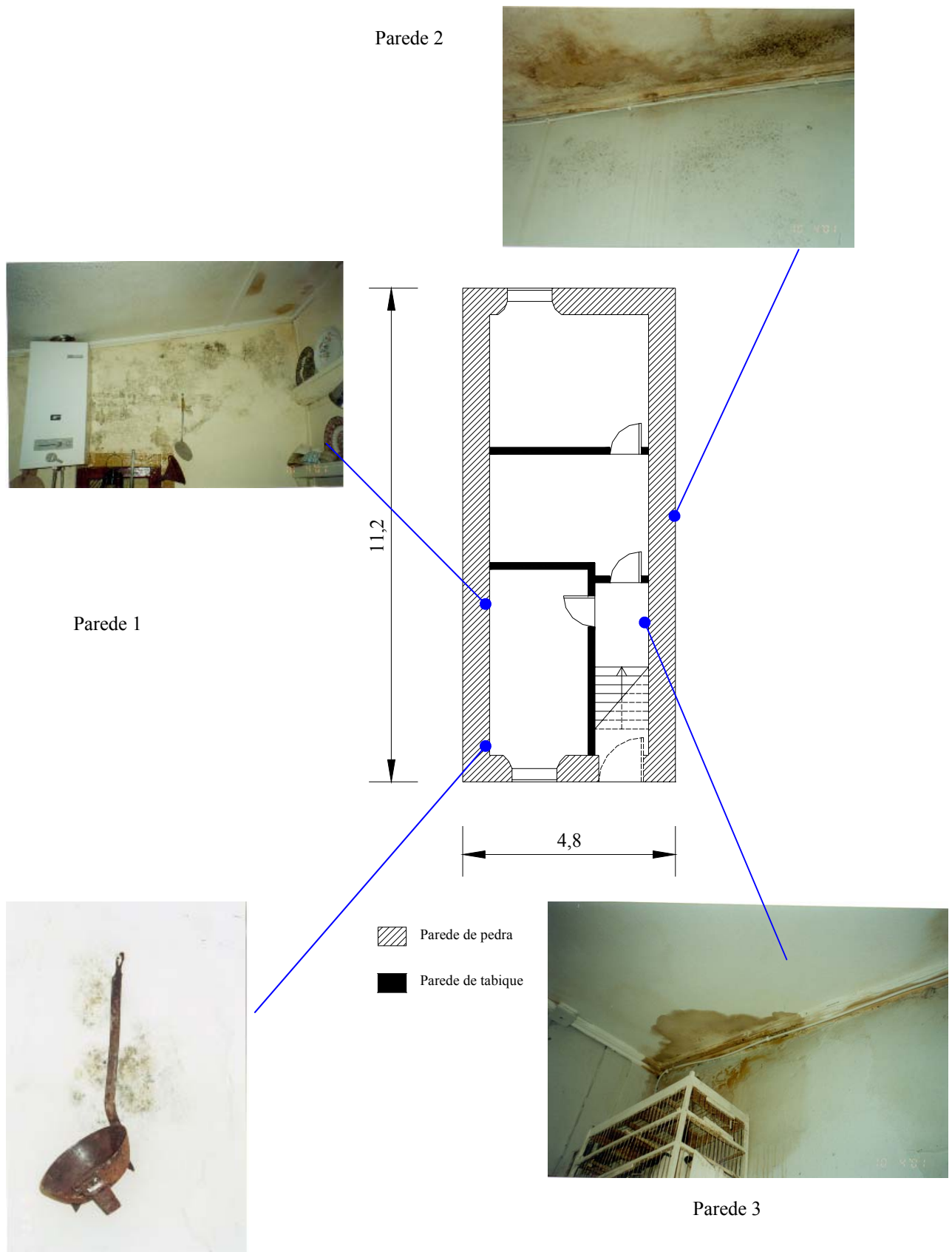


Figura 13 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E71

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	9°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	11°C
Humidade relativa do ar:	76%
Temperatura superficial das paredes:	10°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Sala
Período de medição:	08 / 02 / 02 (18.00h) a 12 / 02 / 02 (21.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Sala:</u> T mínima 8,0°C (Hr=82,2%) T máxima 14,2°C (Hr=74,7%) Hr máximo 83,5% (T=8,3°C) Hr mínimo 72,5% (T=13,1°C) – Temp. média=10,3 °C – Hr médio=77,8%
Temperatura (T)	
Humidade relativa do ar (Hr)	

Quadro 51 – Resumo das medições efectuadas no edifício E71

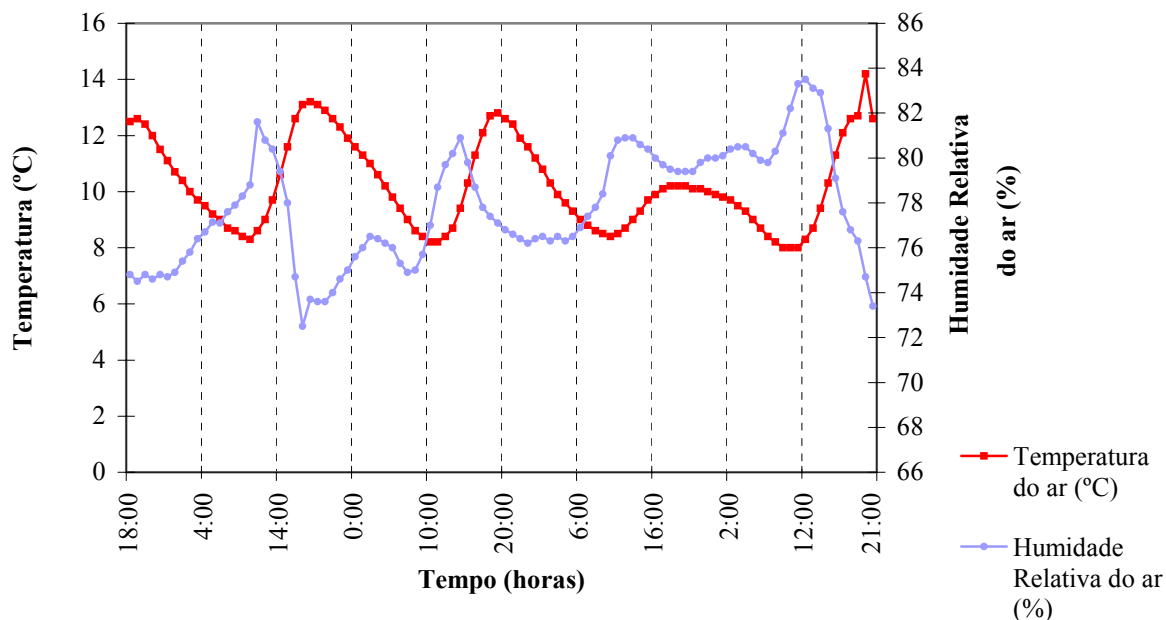
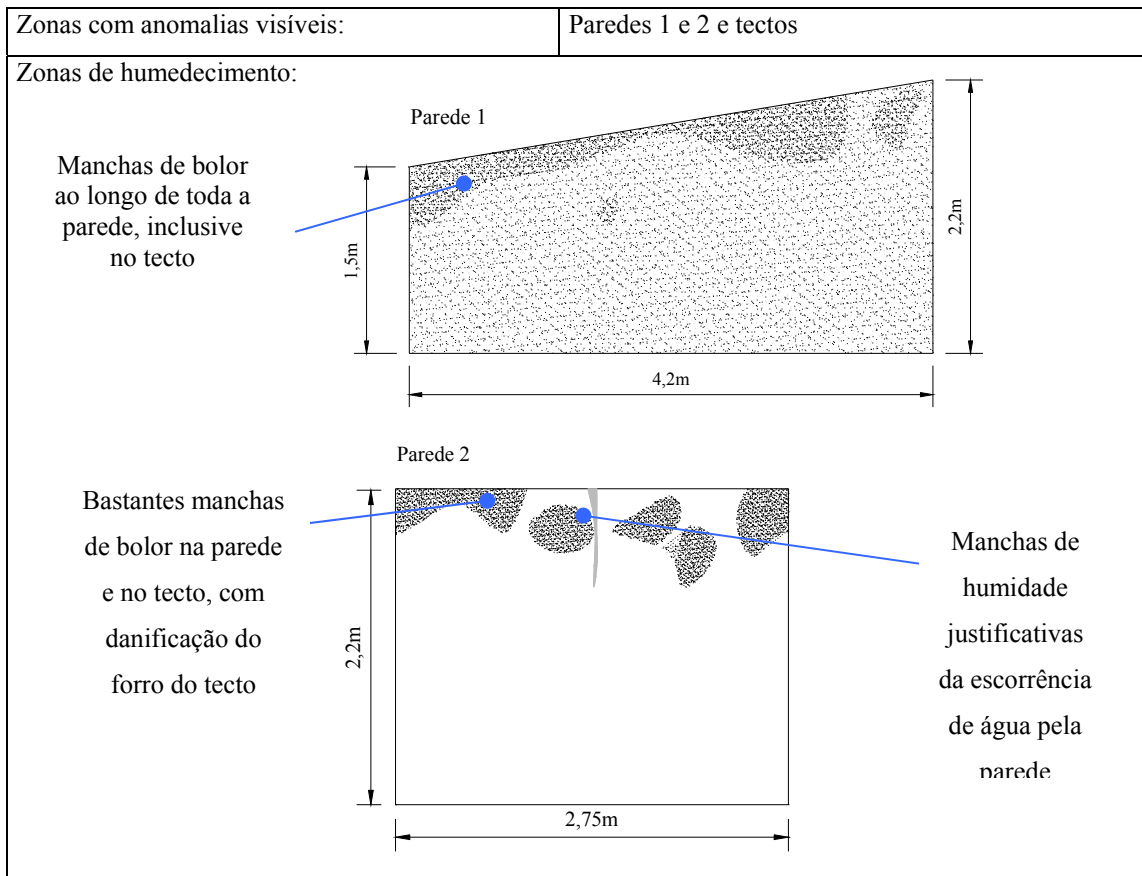


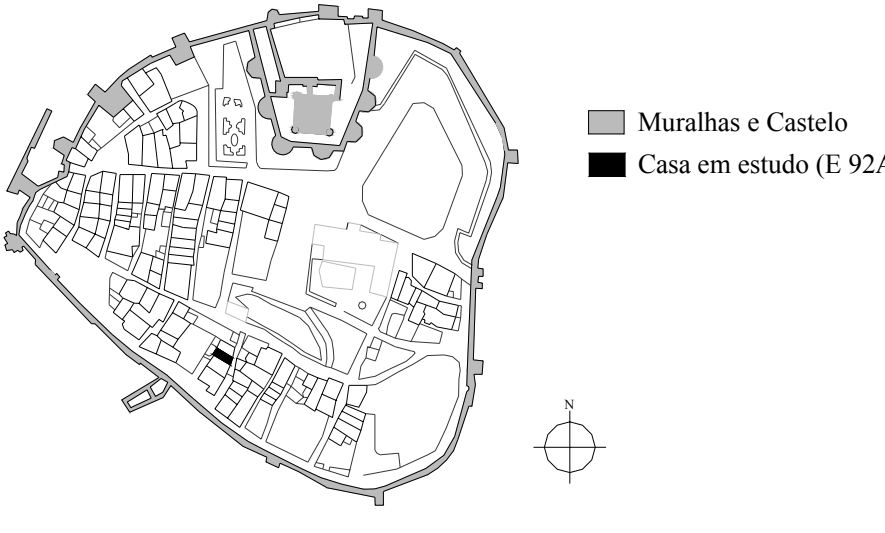
Gráfico 23 – Variação horária da temperatura e da humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na sala



Quadro 52 – Caracterização das principais anomalias do edifício E71



Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Não existem zonas de humedecimento junto ao solo 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação chuvoso (anterior às medições) ◆ Zonas de humedecimento junto a janelas ◆ Existem manchas de humidade aleatórias ◆ Existência de bolores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Humidade visível em paredes interiores e exteriores ◆ Zonas de humedecimento em espaços não ventilados ◆ Humidade visível em tectos ◆ Existência de bolores e vegetação parasitária 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto
Não existe humidade proveniente do terreno	Provável humidade de precipitação	Humidade de condensação	Provável humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 53 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E71

<p>Referência e Localização:</p>	
<p>Fachada virada a:</p>	<p>Sudeste</p>
<p>Insolação:</p>	<p>Má</p>
<p>N.º de habitantes no fogo:</p>	<p>1</p>
<p>Redes de:</p>	<p>Abastecimento de água e esgotos</p>
<p>Ventilação:</p>	<p>Compartimentos interiores sem qualquer tipo de ventilação</p>
<p>Sistema de aquecimento:</p>	<p>Gás</p>
<p>Instalações sanitárias:</p>	<p>Não tem</p>
<p>Hábitos dos ocupantes:</p>	<p>O quarto mais interior não é utilizado, devido à degradação da cobertura</p>
<p>Constituição das paredes:</p>	<p>Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 50cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura</p>
<p>Cobertura:</p>	<p>Em telha cerâmica em mau estado</p>
<p>Reparações/remodelações:</p>	<p>-----</p>
<p>Notas:</p>	<p>A habitação está em más condições de habitabilidade; o quarto interior não é forrado</p>

Quadro 54 – Características gerais do edifício E92A



-  Parede de pedra
-  Parede de tabique

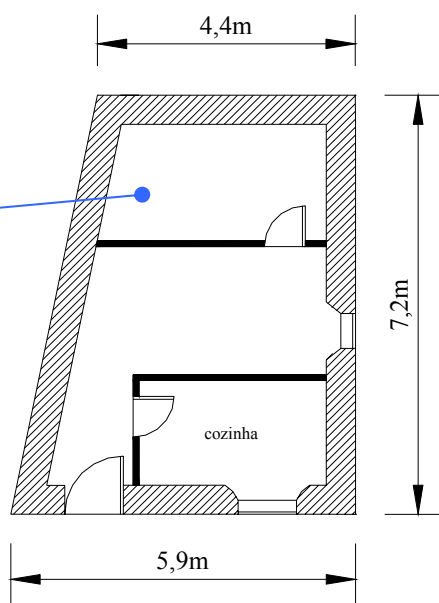


Figura 14 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E92A

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	4°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	6°C
Humidade relativa do ar:	76%
Temperatura superficial das paredes:	6°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Quarto
Período de medição:	05 / 01 / 02 (19.00h) a 09 / 01 / 02 (02.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Quarto:</u>
Temperatura (T)	T mínima 4,0°C (Hr=75,0%)
	T máxima 10,1°C (Hr=58,6%)
Humidade relativa do ar (Hr)	Hr máximo 84,4% (T=6,4°C)
	Hr mínimo 57,2% (T=9,3°C)
	– Temp. média=6,2°C
	– Hr médio=75,9%

Quadro 55 – Resumo das medições efectuadas no edifício E92A

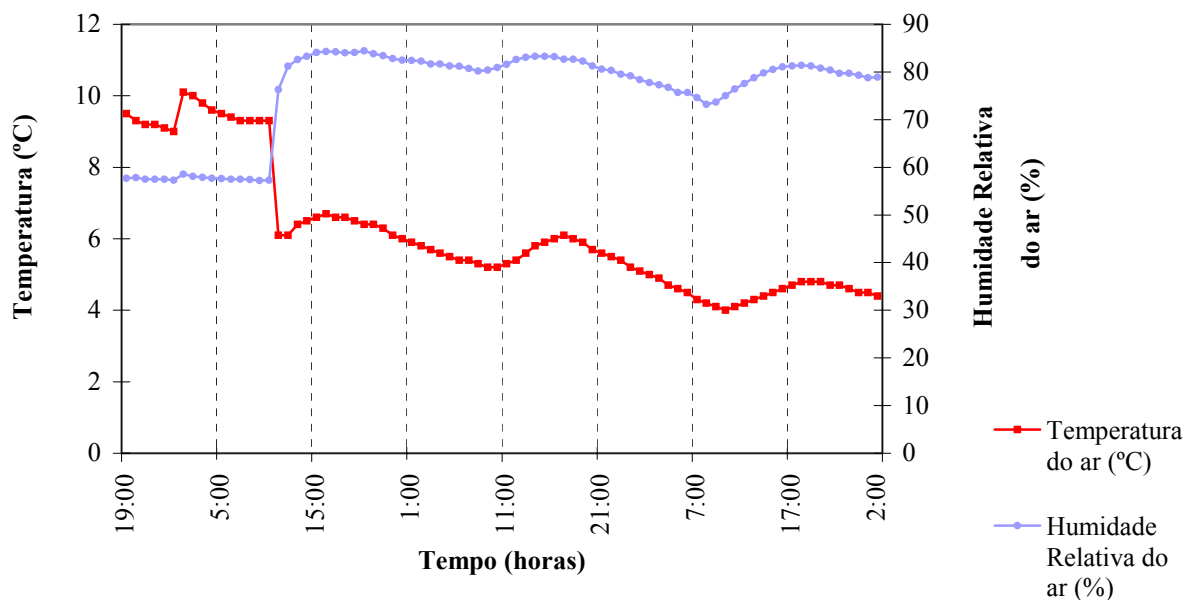
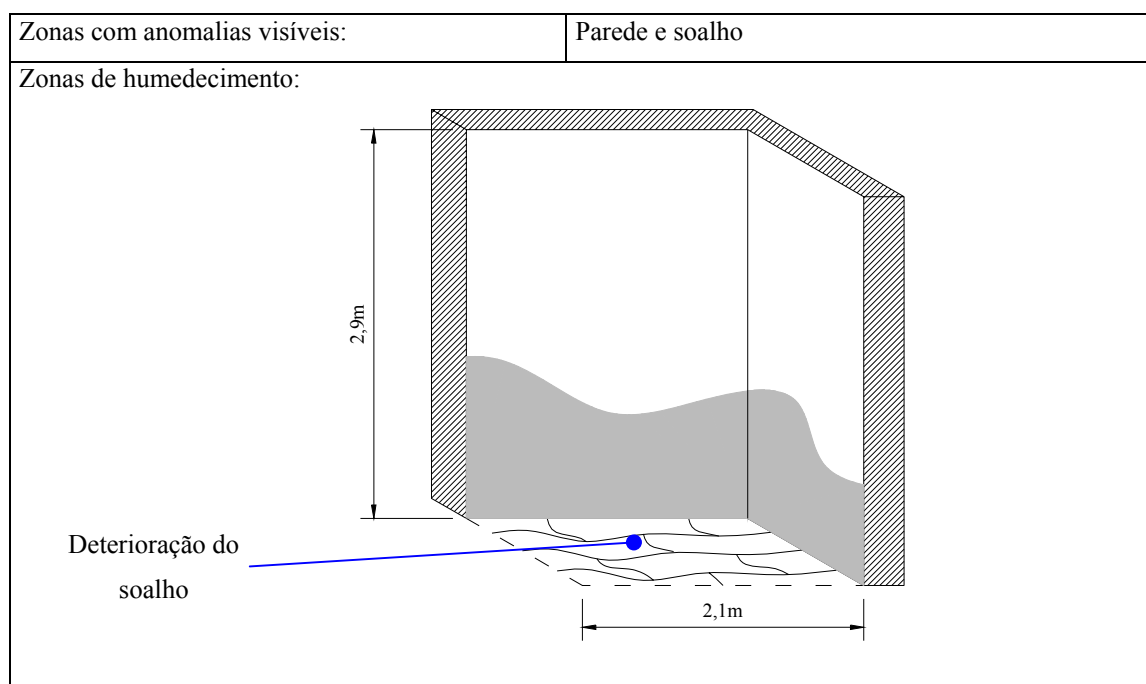


Gráfico 24 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 5/1/2002 e 9/1/2002, no quarto



Quadro 56 – Caracterização das principais anomalias do edifício E 92A

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Existem zonas de humedecimento junto ao solo, acompanhadas de degradação dos materiais inclusive do soalho ◆ Eflorescências e destacamento de rebocos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação não chuvoso ◆ Não existem manchas de humidade aleatórias 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem manchas de humidade visíveis em paredes interiores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto
Humidade proveniente do terreno	Não existe humidade de precipitação	Não existe humidade de condensação	Humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 57 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E92A

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	12°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	13°C
Humidade relativa do ar:	77%
Temperatura superficial das paredes:	13°C
Presença de sais:	Sim
Medições contínuas:	Cozinha e hall
Período de medição:	08 / 02 / 02 (18.00h) a 11 / 02 / 02 (16.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Cozinha:</u>
Temperatura (T)	T mínima 11,9°C (Hr=72,4%)
	T máxima 13,2°C (Hr=76,4%)
Humidade relativa do ar (Hr)	Hr máximo 85,5% (T=12,8°C)
	Hr mínimo 72,4% (T=11,9°C)
	–Temp. média=12,6°C
	–Hr médio=76,8%

Quadro 59 – Resumo das medições efectuadas no edifício E11

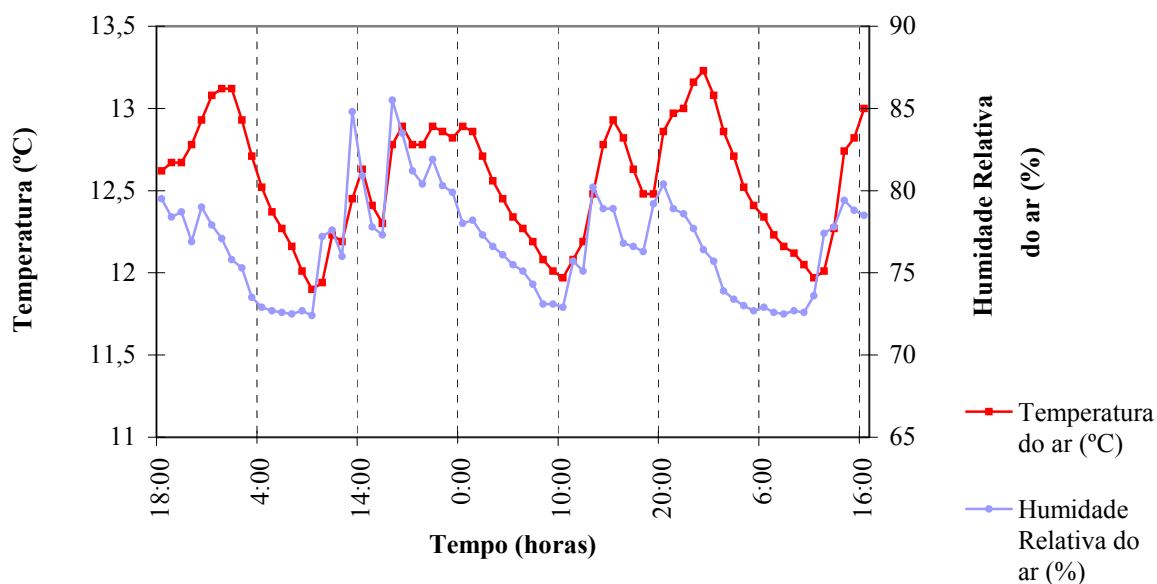


Gráfico 25 – Variação da temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, na cozinha

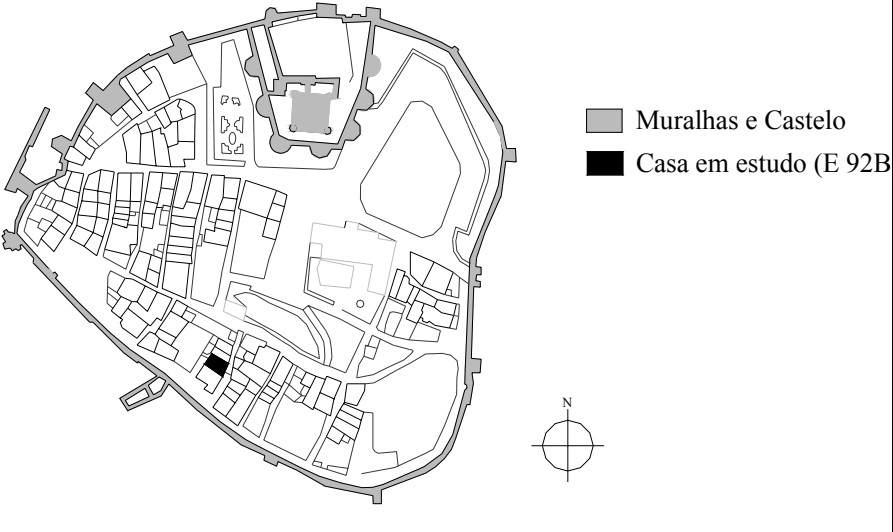
Contribuição para Intervenções no Centro Histórico de Bragança

Zonas com anomalias visíveis:	Parede 1
Zonas de humedecimento:	
Existência de manchas de humidade, com destacamento dos rebocos e pintura	<p>Parede 1</p> <p>2,3m</p> <p>3,6m</p>

Quadro 60 – Caracterização das principais anomalias do edifício E11

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Existem zonas de humedecimento junto ao solo ◆ Destacamento dos rebocos e pintura ◆ Eflorescências 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação não chuvoso ◆ Não existem zonas de humedecimento junto a janelas ◆ Não existem bolores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem manchas de humidade visíveis em paredes interiores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto e no tecto
Existe humidade proveniente do terreno	Não existe humidade de precipitação	Não existe humidade de condensação	Não existe humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 61 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E11

<p>Referência e Localização:</p>	
<p>Fachada virada a:</p>	<p>Sudeste</p>
<p>Insolação:</p>	<p>Má</p>
<p>N.º de habitantes no fogo:</p>	<p>1</p>
<p>Redes de:</p>	<p>Abastecimento de água, esgotos e pluviais deficientes</p>
<p>Ventilação:</p>	<p>Alguns compartimentos não têm qualquer tipo de ventilação</p>
<p>Sistema de aquecimento:</p>	<p>Gás</p>
<p>Instalações sanitárias:</p>	<p>Não tem</p>
<p>Hábitos dos ocupantes:</p>	<p>-----</p>
<p>Constituição das paredes:</p>	<p>Exteriores: alvenaria de pedra (xisto/granito), com 50cm de espessura; Interiores: tabique com 15cm de espessura</p>
<p>Cobertura:</p>	<p>Em telha cerâmica em mau estado</p>
<p>Reparações/remodelações:</p>	<p>-----</p>
<p>Notas:</p>	<p>A habitação está em más condições de habitabilidade</p>

Quadro 62 – Características gerais do edifício E92B

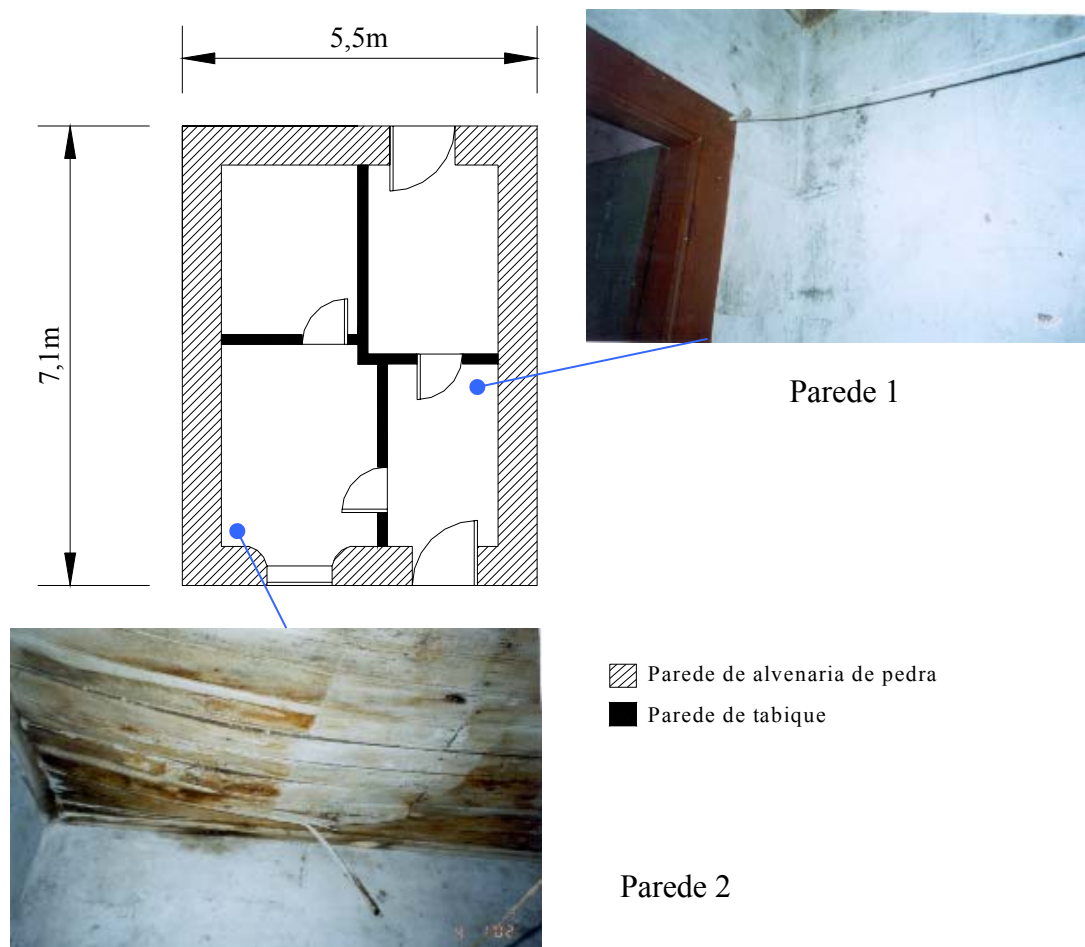


Figura 16 – Planta e registo fotográfico das principais anomalias do edifício E 92B

Temperatura do ar no exterior na altura da visita:	8°C
Temperatura do ar no interior na altura da visita:	10°C
Humidade relativa do ar:	87%
Temperatura superficial das paredes:	9°C
Presença de sais:	Não
Medições contínuas:	Quarto
Período de medição:	08 / 02 / 02 (18.00h) a 12 / 02 / 02 (21.00h)
Análise das condições ambientais: (T;Hr)	<u>Quarto:</u>
Temperatura (T)	T mínima 1,8°C (Hr=75,8%) T máxima 9,9°C (Hr=59,2%)
Humidade relativa do ar (Hr)	Hr máximo 87,8% (T=6,3°C) Hr mínimo 58,9% (T=9,2°C) – Temp. média=5,4°C – Hr médio=78,5%

Quadro 63 – Resumo das medições efectuadas no edifício E92B

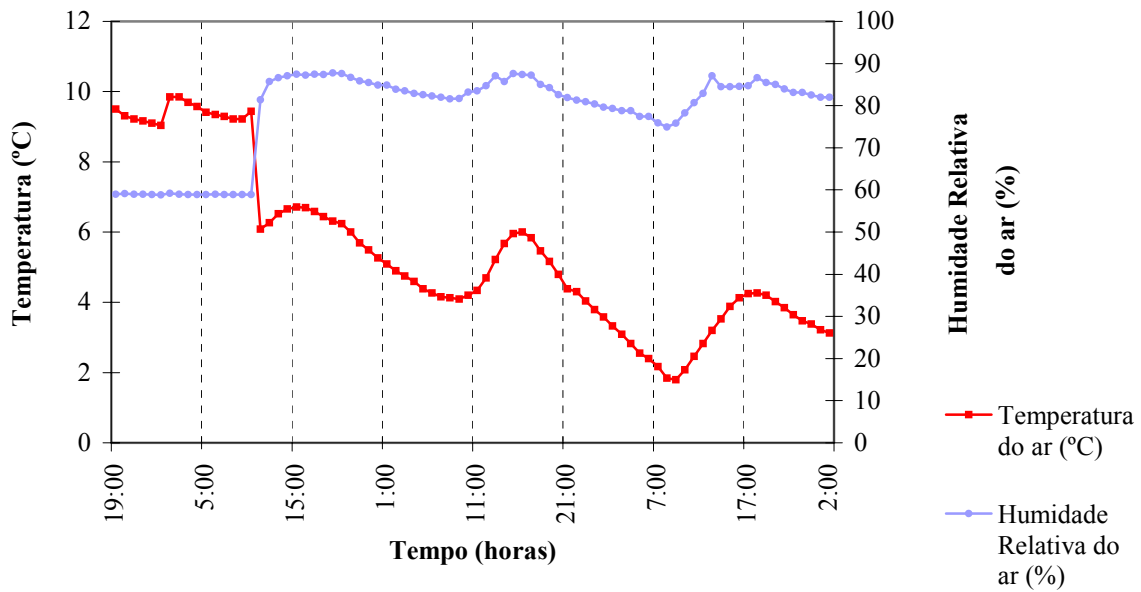
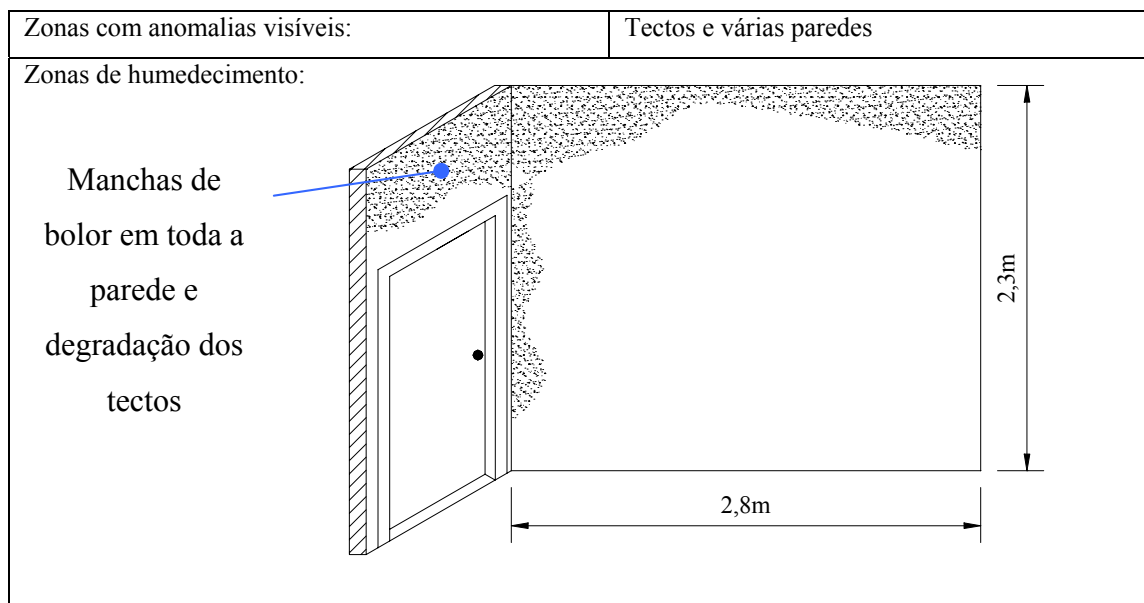


Gráfico 26 – Variação horária da temperatura e humidade relativa do ar, entre 8/2/2002 e 12/2/2002, no quarto



Quadro 64 – Caracterização das principais anomalias do edifício E92B

Humidade do terreno	Humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a outras causas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não existem paredes enterradas ◆ Não existem zonas de humedecimento junto ao solo 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Período de verificação não chuvoso ◆ Zonas de humedecimento junto a janelas ◆ Existem manchas de humidade aleatórias ◆ Existência de bolores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Humidade visível em paredes interiores e exteriores ◆ Zonas de humedecimento em espaços não ventilados ◆ Humidade visível em tectos e degradação bem acentuada ◆ Existência de bolores e vegetação parasitária 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zonas de humedecimento em paredes junto ao tecto ◆ Zonas de humedecimento e degradação de tectos ◆ Degradação da cobertura
Não existe humidade proveniente do terreno	Provável humidade de precipitação	Humidade de condensação	Humidade devido a infiltrações de água da cobertura

Quadro 65 – Caracterização do tipo de humidade surgida no edifício E92B

ANEXO III

Características Gerais dos Equipamentos Utilizados

Índice de Figuras do ANEXO III:

Figura 17 – Sondas de medição Testostor

Figura 18 – Medidor do teor em água digital

Figura 19 – Detector de sais Protimeter

Figura 20 – Termohigrómetro digital Protimeter + Sonda de temperatura superficial

ANEXO III

Testostor 175-2

As medições de temperatura e humidade relativa do ar efectuadas no interior das habitações da Cidadela foram realizadas com sondas da marca **Testo**, modelo **Testostor 175-2**, (ver Figura).

Os Testostor são aparelhos electrónicos de medição, possuindo um sensor interno que mede um par de valores, temperatura em graus Celsius e humidade relativa do ar em percentagem, mediante a escolha de um intervalo de medição fixo, sendo os valores medidos gravados na memória da sonda.

Os intervalos de tempo em que as medições são realizadas podem ser de 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 30min, 1h, 2h, 6h, ou 12h.

A precisão das medições é de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ para a temperatura e de $\pm 3,0\%$ para a humidade relativa.

Os valores limite de utilização são de $-10,0^{\circ}\text{C}$ a $+50,0^{\circ}\text{C}$ para temperatura e 0,1% a 99,9% para a humidade relativa.

Para operar com as sondas é necessário um terminal com o software Testostor 175, que permite a programação e leitura dos dados podendo estes ser apresentados em tabelas ou em gráficos.



Figura 17 – Sondas de medição Testostor

Medidor digital do teor em água Hydromette HT 85 T (GANN)

O medidor digital do teor em água HT 85 T, (ver Figura), mede a temperatura e a humidade em superfícies ou em profundidade, em materiais. Âmbito da medição de humidade de construção, 0-80 dígitos de acordo com o princípio medidor de resistência, segundo a tabela de conversão de humidade. Âmbito da medição da temperatura, - 200 até +200°C com sonda PT 100. Acessório utilizado na medição – eléctrodo para encravar M 20, para medições de superfícies e de profundidade até cerca de 50mm, em madeira serrada, folheada, bem como placas de cavacos e placas de fibra e para medir materiais de construção, moles, presados (reboco, argamassa, etc.) até a profundidade de cerca de 70mm, equipado de pontas de eléctrodo:

- 16mm de comprimento (Nr. de ref. 4610), com profundidade de penetração de 10mm;
- 23mm de comprimento (Nr. de ref. 4620), com profundidade de penetração de 17mm.



Figura 18 – Medidor do teor em água digital

Detector de sais Protimeter

O detector de sais é um instrumento utilizado para determinar a presença de sais condutores eléctricos de uma superfície de uma parede.

O equipamento é constituído por eléctrodos de medição, uma bateria de 9Volt e um painel de medição. Necessita também para a realização do ensaio de papel absorvente, de um catalisador e água destilada, (ver Figura).

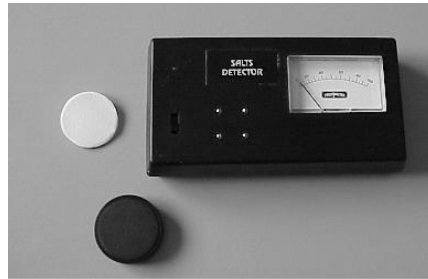


Figura 19 – Detector de sais Protimeter

Tubo de Karsten

A medição da porosidade de uma superfície realiza-se com a ajuda de um tubo de Karsten.

É constituído por um tubo em vidro graduado em décimas de ml que é colocado na superfície a ensaiar com a ajuda de um mastique especial que não endurece e não se suja, para garantir a estanqueidade entre o bordo exterior do tubo e o material.

As medidas efectuam-se sob uma pressão de água inicial de 92mm correspondente à acção estática de um vento com cerca de 140km/h calculado a partir da equação com a altura da coluna de água (mm) correspondente à pressão (kg/m^2) exercida por esta coluna.

Termohigrómetro digital Protimeter

Medição da humidade relativa do ar com uma amplitude de 20% até $95\% \pm 3$, e da temperatura desde valores -20°C até $60^\circ\text{C} \pm 3$.

Uma sonda de temperatura pode ser ligada ao higrómetro digital para medições da temperatura superficial de qualquer elemento.

