Instituto Politécnico de Tomar

www.ipt.pt

ipt.pt

CONSTRUÇÃO ERUDITA EM ADOBE
Nuno Miguel de Oliveira Cardoso Palma Nobre

2020



Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

CONSTRUÇÃO ERUDITA EM ADOBE

Relatório de Projeto

Nuno Miguel de Oliveira Cardoso Palma Nobre

Mestrado em Reabilitação Urbana

Ourém/ Novembro / 2020

Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Nuno Miguel de Oliveira Cardoso Palma Nobre

CONSTRUÇÃO ERUDITA EM ADOBE

Relatório de Projeto

Orientado por:

Professor Coordenador, PhD, Jorge Moradji dos Remédios Dias Mascarenhas

Relatório apresentado ao Instituto Politécnico de Tomar para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Reabilitação Urbana

Aos meus filhos

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

RESUMO

A construção em terra crua é um modo de construir milenar sendo usualmente empregue sob três formas: taipa (paramentos espessos compactados), adobe (blocos pré-moldados) e taipa de mão (recobrimentos de entrançados de madeira), que ao longo do tempo têm vindo a possibilitar à humanidade resolver as necessidades de habitação um pouco por todo o planeta.

O uso de terra na construção possui inúmeras vantagens, pelo facto de ser um material sustentável (abundante e sem incorporação de energia, dado ser usada crua), que suporta bem a compressão, é durável, tem boa inércia térmica e resiste bem ao fogo.

A construção em adobe constitui uma forma muito prática e versátil de construir, assemelhando-se à tradicional alvenaria de tijolo, não exigindo técnicas especializadas.

No final do séc. XIX viveu-se um período de grande prosperidade devido ao profundo desenvolvimento produtivo proporcionado pela máquina a vapor que possibilitou aumentar as produções industrial e agrícola, e facilitar o seu transporte.

No sector da construção, com o aperfeiçoamento no fabrico de máquinas e de ferramentas, foi possível incrementar a produção de diversos acessórios para a construção a custos mais reduzidos, tais como os tijolos furados, os azulejos estampados ou as telhas mais longas, que permitiram melhorar a construção em adobe.

Neste período o centro da Europa era dominado pela Arte Nova, impulsionada pela nova burguesia industrial, que recorria a encomendas de edifícios, mais exuberantes e demonstrativos do estatuto social alcançado.

Em Portugal, sobretudo na zona de Aveiro, e também no Ribatejo, existem edifícios de adobe que refletem este gosto refinado pela arquitetura erudita, acerca dos quais pouco se sabe em relação ao sistema construtivo.

Um deles é o Casal Francisco José: uma interessante edificação com traça Arte Nova, em Valada, no Município do Cartaxo, que sobressai pela qualidade construtiva, reveladora do poderio económico dos proprietários.

Por quase não possuir alterações, e nalguns casos apresentar-se em ruínas, constituiu uma oportunidade única para estudar o seu sistema construtivo e as suas patologias.

Neste trabalho, para além da caracterização arquitetónica exaustiva do interior e do exterior, foi feita uma análise profunda acerca da sua forma de construção e das patologias que a afetaram.

Palavras-chave: adobe, Arte Nova, Ribatejo, republicanismo, sistema construtivo, patologia.

ABSTRACT

Raw earth building is a way of construction that is thousands of years old: whether it is monolithic, in the form of masonry, or as filler for a support structure, it has been making it possible for humankind to solve housing needs all over the world.

The usage of earth in building has countless advantages, as it is a sustainable material (abundant and with no embodied energy, as it is used raw), which withstands compression well, is durable, has good thermal inertia and is resistant to fire.

Adobe construction constitutes a very practical manner of building, resembling traditional brick masonry and not imposing specialized techniques.

The late 19th century was a period of great prosperity due to the deep productive development allowed by the steam engine, which made it possible to increase industrial and agricultural productions and facilitate their transport.

In the construction sector, the perfecting of the making of machines and tools made it possible to increment the production, at a lower cost, of various accessories used in construction, such as hollow brick, stamped tiles or longer roof tiles, which in turn made it possible to improve adobe construction.

In this period, the centre of Europe was dominated by Art Nouveau, boosted by the new industrial bourgeoisie, who resorted to architectural commissions that would be more exuberant and demonstrative of the social status they had achieved.

In Portugal -- mainly in the Aveiro region but also in the Ribatejo -- there are adobe buildings that reflect this refined taste for erudite architecture, about which little in known regarding their constructive system.

One of these works is the Casal Francisco José: an interesting building with Art Nouveau characteristics located in Valada, in the Cartaxo township, from which stands out the building quality, indicative of the proprietors economic power.

As the construction remains unaltered and, in some cases, almost in ruins, it allowed an unique opportunity to study the constructive system, as well as the pathologies.

In this dissertation, in addition to an exhaustive architectural description of both the interior and the exterior of the building, a deep analysis on the construction methods and the pathologies that have affected it, was also conducted.

Keywords: adobe, Art Nouveau, Ribatejo, republicanism, constructive system, pathology.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que proporcionaram a produção deste trabalho:

Ao Município de Ourém, na pessoa do seu Presidente, Luís Miguel Marques Grossinho Coutinho Albuquerque pela disponibilidade concedida.

Ao Município do Cartaxo, na pessoa do seu Presidente, Pedro Miguel Magalhães Ribeiro, pelo apoio na obtenção de informação relevante.

Ao Doutor Miguel Montez Leal e à Presidente da Junta de Freguesia de Valada, Sr.ª Margarida Abade, pela concessão dos esclarecimentos solicitados.

Ao Sr. Paulo Silva, gerente da empresa Fidacad, Lda., pela disponibilização das bases do levantamento arquitetónico, imprescindíveis para o trabalho que se seguiu.

Ao Sr. Paulo Moutinho pela hospitalidade com que me recebeu na Quinta do Areal e pelas explicações apresentadas quando da demonstração do acervo nela patente.

À Arquiteta Maria Emília Lima, da Câmara Municipal de Aveiro, pelos esclarecimentos tão necessários no arranque deste trabalho.

Ao Dr. Telmo Monteiro e à Dr.ª Maria Manuel Simão, pelo tempo despendido na recolha de informação imprescindível a este trabalho e que gentilmente facultaram.

Aos Sr. Luís Gonçalves e Sr. António Gonçalves pela disponibilidade em desde sempre possibilitar o acesso à sua propriedade, bem como pelas informações transmitidas.

Ao Professor Doutor Jorge Moradji dos Remédios Dias Mascarenhas pela constante disponibilidade da sua orientação, pelo enriquecedor contributo e partilha do conhecimento e pelo contagiante entusiamo e incentivo.

Nesta fase final que representa o culminar de uma etapa académica, desejo deixar expressa a realização pessoal que para mim representou a frequência do Mestrado em Reabilitação Urbana, manifestando um sentido agradecimento de reconhecimento à Professora Doutora Ana Paula Gerardo Machado como coordenadora do mestrado e a quem também desejo agradecer a revisão que realizou a este trabalho.

Quero ainda agradecer:

À minha família, por tudo.

À Sónia pela revisão, compreensão e cooperação.

Por fim, um pedido de desculpa ao Diogo e ao Ricardo. O pai promete compensar!

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1
1.1. Enquadramento 1
1.2. Objetivos do trabalho 1
1.3. Estrutura do trabalho 2
1.4. Metodologia de trabalho 3
1.5. Constrangimentos na execução 3
2. CONSTRUÇÕES EM ADOBE 6
2.1. Construção em terra, uma forma de construir milenar 6
2.2. Os diferentes sistemas construtivos em terra 7
i. Taipa de mão e tabique 8
ii. Taipa de pilão 8
iii. Adobe 9
2.3. As construções eruditas em adobe no séc. XIX 10
2.4. Vantagens e desvantagens da construção em adobe 13
2.5. A construção em adobe em Portugal 16
2.5.1. Introdução 16
2.5.2. Razões para se construir em adobe 16
2.5.3. O adobe na arquitetura popular 18
2.5.4. O adobe na arquitetura erudita 19
2.5.4.1. Edifícios da Arte Nova em adobe 20
2.5.4.2. Características de componentes da arquitetura Arte Nova 24
i. Fundações e paredes 25
ii. Os azulejos 25
iii. Os vãos 28
iv. As cantarias 30
v. As serralharias 31
2.5.4.3. A construção em adobe na zona de Aveiro 33
2.5.4.4. A construção em adobe na zona do Ribatejo 34

3. O EDIFÍCIO CASAL FRANCISCO JOSÉ, EM VALADA 39
3.1. Introdução 39
i. Enquadramento histórico 39
ii. Enquadramento sísmico 40
iii. Enquadramento climático 42
iv. Enquadramento na gestão territorial 42
v. Enquadramento no contexto socioeconómico 43
3.2. A arquitetura 47
3.2.1. O exterior 47
3.2.1.1. Elementos decorativos Arte Nova 50
3.2.1.2. A influência republicana na decoração do edifício 55
3.2.2. O interior 58
3.3. Sistema construtivo 68
3.3.1. As fundações e estrutura do pavimento térreo 68
3.3.2. As paredes exteriores 71
i. Os cunhais: 75
ii. A platibanda 79
iii. As cimalhas 82
iv. O corpo central 82
v. As zonas adjacentes aos vãos 86
vi. A fachada norte 88
3.3.3. Os vãos exteriores 90
i. Na cantaria dos vãos 91
ii. Na carpintaria dos vãos 93
iii. Na serralharia dos vãos 95
3.3.4. As paredes interiores 95
3.3.5. A cobertura 99
i. A estrutura 99
ii. O revestimento 101
iii. As trapeiras 102
3.3.6. Os vãos interiores 104
3.3.7. Os pavimentos 105
3.3.8. Os revestimentos com azulejo 112
3.3.9. A escada interior 113
3.3.10. Os tetos 114
3.3.11. A lareira 119
3.3.12. A chaminé 120

3.3.13. As canalizações 122
3.3.14. As alterações 124
3.4. Patologias 127
iv. O sismo de Benavente 127
v. O erro de implantação 129
vi. Os erros de construção 131
vii. A vegetação 146
viii. O abandono 147
ix. As intervenções posteriores 152
4. CONCLUSÕES 157
5. BIBLIOGRAFIA 159
6. ANEXOS 167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplares antigos de construções em terra crua. 6
Figura 2 – Distribuição da arquitetura de terra no mundo e construções com terra inscritas na lista do património mundial da UNESCO. 6
Figura 3 – Classificação das técnicas construtivas, estabelecido pelo grupo CRATerre, em função do seu tipo de estrutura. 7
Figura 4 – Vários exemplos de construções em terra crua. 8
Figura 5 – Relação do número de normas e regulamentos internacionais em vigor – entre parêntesis – referentes a construções em terra crua. 9
Figura 6 – Exemplo de elementos de arco e abóboda numa recente construção na Africa subsaariana, da autoria do arquiteto francês Thomas Granier. 10
Figura 7 – Diagrama da máquina a vapor de James Watt (1775). 11
Figura 8 – Fabrique Noisiel (ou Moulin Saulnier) de Jules Saulnier, em Noisel, França (1871). 11
Figura 9 – Produção em série com recurso a prensas mecânicas para moldar ladrilhos, sendo possível produzir dois ladrilhos de cada vez (França, 1910). 12
Figura 10 – Zonamento do edificado em terra crua em Portugal. 16
Figura 11 – Exemplares contemporâneos do objeto de estudo, de âmbito rural e urbano em alvenaria de adobe situados na região centro. 17
Figura 12 –Várias construções correntes, utilizando a alvenaria de adobe. 18
Figura 13 – Várias construções de carácter erudito em alvenaria de adobe, contemporâneas da edificação objeto de estudo, localizadas na Região Centro. 20
Figura 14 – Exemplos marcantes do estilo Arte Nova na arquitetura. 21
Figura 15 – Exemplos Arte Nova em França. 22
Figura 16 – Distribuição presumida do número de fábricas de cerâmica, operários e potência de motores, em 1896. 22
Figura 17 – Elementos ornamentais aplicados em edifícios contemporâneos, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro. 24
Figura 18 – Revestimento parcial em paredes interiores na Casa Major Pessoa (Aveiro). 25
Figura 19 – Prensa mecânica para moldar ladrilhos. 26
Figura 20 – Sistemas de proteção com azulejo aplicado na platibanda em edifícios em alvenaria de adobe, contemporâneos da construção em análise, na região Centro. 27
Figura 21 – Singularidades associadas à ornamentação de azulejaria aplicada em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro. 28
Figura 22 – Painéis de azulejo - Rua dos Combatentes da Grande Guerra, 109 a 117 (Aveiro). 28
Figura 23 – Composição de diversos vãos em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro. 29

Figura 24 – Detalhe de vários edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro, onde está presente um frontão curvo. 30
Figura 25 – Composição de diversos exemplos de trabalhos de cantaria em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro. 30
Figura 26 – Trabalho de serralharia aplicado em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro. 31
Figura 27 – Panorama da zona do Rossio no centro histórico de Aveiro, onde se apresenta um conjunto homogéneo de imóveis Arte Nova. 33
Figura 28 – Edificações Arte Nova em Aveiro com evidência da profusão de elementos decorativos típicos deste estilo. 34
Figura 29 – Diferentes tipos de aparelho parietal de alvenaria de adobe. 35
Figura 30 – Processo de moldagem do adobe. 36
Figura 31 – Ciclo de produção do adobe moldado. 36
Figura 32 – Formas de madeira destinadas a moldar os blocos de adobe. 37
Figura 33 – Casal Francisco José (vista dos alçados principal e lateral direito). 40
Figura 34 – Cartografia alusiva à sismicidade em Portugal continental. 41
Figura 35 – Extrato da Carta Geológica de Portugal (31-C), com o local da construção assinalado. 41
Figura 36 – Extrato de plantas do PDM do Cartaxo. 43
Figura 37 – Portos Fluviais da região do Vale do Tejo. 44
Figura 38 – O panorama republicano no Cartaxo, no início do séc. XX. 45
Figura 39 – Levantamento arquitetónico do alçado principal do Casal Francisco José. 47
Figura 40 – Perspetiva exterior do lado sudeste. 48
Figura 41 – Perspetiva da escadaria exterior (reconstituição). 48
Figura 42 – Semelhanças entre frontão curvo recortado. 49
Figura 43 – Perspetiva exterior do lado nascente. 50
Figura 44 – Balaústres em porcelana, intercalados por pilares revestidos a argamassa com ornamentação. 51
Figura 45 – Detalhe do padrão do friso revestido a azulejos (reconstituição). 51
Figura 46 – Detalhe da parte superior do corpo central. 52
Figura 47 – Detalhe da serralharia artística em ferro forjado aplicada em vários vãos. 53
Figura 48 – Elementos com desenho egípcio da época faraónica, com motivos inspiradores do movimento Arte Deco. 54
Figura 49 – Trabalho de cantaria com motivos de inspiração egípcia. 54
Figura 50 – Perspetiva das janelas geminadas. 55
Figura 51 – Construção contemporânea do Casal Francisco José em Alvega (Abrantes), com representação de painel de azulejos com figura republicana no tímpano do frontão curvo, encimado por uma estátua com livro. 56
Figura 52 – Detalhe da estátua no topo do frontão curvo do alçado principal. 57
Figura 53 – Imagem da bandeira içada no dia 5 de Outubro de 1910 na Câmara Municipal de Lisboa. 57
Figura 54 – Detalhe da águia estilizada no frontão curvo dos alçados laterais. 58
Figura 55 – Levantamento arquitetónico da planta do piso térreo do Casal Francisco José. 59
Figura 56 – Perspetiva interior do quarto voltado a sudoeste. 60
Figura 57 – Perspetiva interior do corredor central. 61
Figura 58 – Perspetiva interior da cozinha (área da lareira). 62
Figura 59 – Detalhe da transição de pavimentos em solho. 63

Figura 60 – Perspetivas interiores dos tetos. 64
Figura 61 – Perspetiva das escadas interiores. 65
Figura 62 – Perspetiva interior do sótão. 65
Figura 63 – Perspetiva do soco e da caixa-de-ar ventilada 69
Figura 64 – Perspetiva da fundação 70
Figura 65 – Detalhe de uma das aberturas no soco do alçado tardoz, para ventilação do desvão. 70
Figura 66 – Planta com indicação da estereotomia do pavimento, e da direção das vigas do pavimento, apoiadas nos socos. 71
Figura 67 – Perspetiva interior com detalhe da entrega das vigas à parte superior da parede. 72
Figura 68 – Perspetiva da parede exterior em alvenaria de adobe e de tijolo. 73
Figura 69 – Microestrutura de blocos de adobe com cal. 74
Figura 70 – Sistema construtivo da alvenaria na zona do cunhal. 76
Figura 71 – Detalhe do sistema de confinamento empregue, na zona dos cunhais 77
Figura 72 – Representação do sistema de travamento das fachadas empregue com tirantes. 78
Figura 73 – Locais de rompimento da argamassa de revestimento junto das ancoragens dos tirantes 79
Figura 74 – Detalhes da azulejaria aplicada na platibanda do alçado nascente 80
Figura 75 – Perspetiva do beirado com caleira oculta. 80
Figura 76 – Perspetiva com detalhe construtivo do beirado no alçado tardoz. 81
Figura 77 – Perspetiva com detalhe construtivo do corpo central. 83
Figura 78 – Perspetiva com detalhe construtivo da bacia. 84
Figura 79 – Detalhe do remate da parede junto ao vão. 84
Figura 80 – Perspetiva com detalhe do encosto da balaustrada, alinhada com a parede de frontal interior. 85
Figura 81 – Aparelho parietal empregue junto aos vãos. 86
Figura 82 – Perspetiva com detalhes da conjugação da alvenaria de adobe com a alvenaria de tijolos de dois furos. 87
Figura 83 – Perspetiva junto ao peito de janela. 88
Figura 84 – Área de alvenaria em tijolo cerâmico no alçado norte. 89
Figura 85 – Perspetiva com detalhe construtivo da parte superior do alçado norte 89
Figura 86 – Alçado e corte transversal com detalhe construtivo da parte inferior do vão de janela. 90
Figura 87 – Perspetiva da verga do vão de janela. 91
Figura 88 – Perspetiva com detalhe construtivo das janelas geminadas. 92
Figura 89 – Extrato de um dos cadernos do construtor com registo das despesas das obras (superior) e cópia digitada (inferior). 93
Figura 90 – Detalhes de vão de janela. 94
Figura 91 – Detalhe construtivo da folha do vão de porta engrada (entrada principal). 94
Figura 92 – Serralharia artística no Casal Francisco José. 95
Figura 93 – Parede interior em alvenaria de tijolo cerâmico. 96
Figura 94 – Perspetiva do encontro de parede interior com a parede exterior e do pavimento de vãos múltiplos com viga e madeira. 97
Figura 95 – Detalhe construtivo da parede divisória em tabique. 98
Figura 96 – Perspetiva interior com vários detalhes construtivos, onde se pode observar o revestimento do tabique 99
Figura 97 – Perspetiva do interior do sótão. 100
Figura 98 – Várias samblagens na união dos elementos da asna. 101

Figura 99 – A produção industrial das telhas, empregues do Casal Francisco José..... 102
Figura 100 – Detalhe do beirado e da platibanda. 103
Figura 101 – Detalhes da composição da trapeira e do travamento da parede de fachada em adobe com um frontal interior. 104
Figura 102 – Perspetiva na parte superior de um vão de porta interior, com detalhe construtivo da fixação da ombreira à alvenaria. 105
Figura 103 – Tipos de pavimentos aplicados no piso térreo do Casal Francisco José. 106
Figura 104 – Detalhe construtivo do encastre das vigas no murete exterior do soco. . 107
Figura 105 – Detalhe construtivo do apoio das vigas no murete interior do soco. 108
Figura 106 – Detalhe construtivo do solho..... 108
Figura 107 – Trabalho de carpintaria do soalho de madeira. 109
Figura 108 – Detalhe da entrega das vigas de apoio do piso superior. 110
Figura 109 – Exemplares de mosaicos hidráulicos, em edifícios contemporâneos, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro. 111
Figura 110 – Mosaicos hidráulicos utilizados no pavimento. 111
Figura 111 – Padrões de azulejos utilizados em edifícios contemporâneos, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro..... 112
Figura 112 – Azulejaria aplicada nas paredes de cozinha. 113
Figura 113 – Detalhe construtivo da escada interior. 114
Figura 114 – Distribuição do revestimento dos tetos, por compartimento do piso inferior. 115
Figura 115 – Detalhe construtivo dos tetos. 116
Figura 116 – Aplicação da argamassa contra o ripado, por intermédio de colher de pedreiro com recurso a talocha..... 117
Figura 117 – Detalhe construtivo da estrutura de apoio teto estucado..... 117
Figura 118 – Detalhe do forro do teto da sala. 118
Figura 119 – Detalhe construtivo da estrutura de apoio ao forro de madeira. 119
Figura 120 – Detalhe construtivo da zona da lareira. 120
Figura 121 – Perspetiva com detalhe construtivo da chaminé. 121
Figura 122 – A produção industrial das manilhas de grés, empregues do Casal Francisco José. 122
Figura 123 – Detalhe construtivo do escoamento pluvial. 123
Figura 124 – Detalhe construtivo do da parede divisória junto à instalação sanitária. 124
Figura 125 – Detalhe construtivo da parede divisória em tabique, que foi acrescentada. 125
Figura 126 – Vista do lado sudeste, demonstrando parte da degradação exterior do edifico. 127
Figura 127 – Enquadramento e impacto na região do sismo de Benavente, ocorrido em 1909. 128
Figura 128 – Zona do corpo central do Casal Francisco José 128
Figura 129 – Extrato da Carta da REN, integrada no PDM do Cartaxo..... 129
Figura 130 – Indicação do nível da cheia ocorrida na localidadde Palhota, a 11 de fevereiro de 1979, localizada a 3km do Casal Francisco José..... 130
Figura 131 – Esquema de anomalias associadas à construção, face ao terreno, sensível à humidade. 131
Figura 132 – O processo degenerativo das patologias na área envolvente ao acesso principal, no alçado nascente..... 132
Figura 133 – Degradação no interior do paramento na zona da entrada principal..... 133
Figura 134 – Patologia da alvenaria de adobe na zona da entrada principal..... 134
Figura 135 – Degradação da argamassa no alçado nascente. 135

Figura 136 – Patologia do reboco referente a perda de aderência (descolamento/destacamento) no reboco tradicional. 136
Figura 137 – Anomalias na zona da entrega das vigas no paramento exterior. 137
Figura 138 – Degradação no frontão curvo. 137
Figura 139 – Degradação dos elementos de madeira presentes no piso superior. 138
Figura 140 – Localização de várias patologias no alçado principal. 138
Figura 141 – Localização de várias patologias no alçado tardoz. 139
Figura 142 – Degradação dos tetos e do pavimento, por ação da água. 139
Figura 143 – Localização de várias patologias no alçado lateral direito (norte). 140
Figura 144 – Vista aérea da envolvente ao Casal Francisco José. 140
Figura 145 – Alterações exteriores no Casal Francisco José nos últimos dez anos. 141
Figura 146 – Degradação associada ao colapso da balaustrada. 142
Figura 147 – Degradação do lado esquerdo do alçado norte. 142
Figura 148 – Forças que promoveram a entrada da água da chuva no alçado norte. ... 143
Figura 149 – Degradação do revestimento e da alvenaria no alçado norte. 143
Figura 150 – Degradação associada à chaminé. 144
Figura 151 – Esquema representativo dos movimentos ocorridos na zona da chaminé (lado norte). 144
Figura 152 – Esquema representativo dos movimentos ocorridos na zona da chaminé (lado poente). 145
Figura 153 – Vestígios de vegetação na cobertura. 146
Figura 154 – Vários exemplos de degradação em elementos de madeira no interior do Casal Francisco José. 148
Figura 155 – Patologia do metal no vão de porta da entrada principal **(a)** e **(b)** e no elemento de ancoragem do tirante **(c)** 148
Figura 156 – Degradação de elementos de cantaria associada à corrosão do gato em bronze. 149
Figura 157 – Erosão dos elementos de cantaria (ombreiras) da porta na entrada principal com perda de massa da superfície devido à acumulação de sais. 150
Figura 158 – Patologia associada a colonização biológica (líquenes), verificada em elementos de cantaria 150
Figura 159 – Locais de rompimento da argamassa de revestimento junto das ancoragens dos tirantes 151
Figura 160 – Patologia verificada na cozinha, na zona da lareira. 152
Figura 161 – Colapso da parede divisória da instalação sanitária **(a)** e mecanismo para fora do plano da parede **(b)** 153
Figura 162 – Quadro elétrico no alçado norte. 153
Figura 163 – Vestígios de aplicação de fachada verde tradicional com vegetação do tipo trepadeira no alçado nascente. 154
Figura 164 – Localização de elementos desaparecidos. 155

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFNOR – Associação Francesa de Normalização (do francês: *Association Française de Normalization*).

BTC – Bloco de terra comprimida.

CMC – Câmara Municipal de Cartaxo.

CRAterre – Centro internacional de arquitetura em terra.

CSH – Silicatos de cálcio hidratados (do inglês: *Calcium Silicate Hydrates*).

DGMSG-SG – Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos - Serviços Geológicos.

DGS – Direção-Geral da Saúde.

INSA – Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge.

INSDRJ – Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge.

LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia.

MMI – Escala de Mercalli Modificada (do inglês: Modified Mercalli intensity scale).

MMO – Museu Municipal de Ourém, Município de Ourém.

MMS – Escala de Magnitude de Momento.

ONG – Organização não governamental.

PDM – Plano Diretor Municipal.

PDMC – Plano Diretor Municipal do Cartaxo.

RAN – Reserva Agrícola Nacional.

REN – Reserva Ecológica Nacional.

REN – Reserva Ecológica Nacional.

RSEU – Regulamento Salubridade das Edificações Urbanas.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (do inglês: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*).

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

O presente trabalho de projeto, desenvolvido no âmbito do Mestrado em Reabilitação Urbana, ministrado no Instituto Politécnico de Tomar tem como objeto de estudo uma edificação designada por Casal Francisco José.

Trata-se de uma Construção erudita em adobe de estilo Arte Nova, edificada em 1901, próximo do Rio Tejo, em Valada, no Concelho do Cartaxo.

Como pouco se conhecia sobre o sistema construtivo destas edificações, a circunstância de se tratar de um edifício com interesse arquitetónico, em adiantado estado de degradação, possibilitou o seu estudo exaustivo. Esta situação permite conhecer, de forma clara e singular, o sistema construtivo empregue, bem como as suas patologias.

Refira-se que o edifício está em situação de colapso eminente, mercê do seu abandono, não obstante exista a vontade expressa pelos proprietários em o reabilitar.

Foi também uma oportunidade para colocar em prática os conhecimentos adquiridos no Mestrado de Reabilitação Urbana. O conhecimento aprofundado do sistema construtivo e das patologias que afetam este tipo de construção poderá fazer parte de um processo de sensibilização junto de todos os agentes envolvidos neste processo (promotores, projetistas, entidades administrativas e executantes), tendo em vista a sua salvaguarda e preservação.

1.2. Objetivos do trabalho

Em Portugal, ainda pouco se conhece acerca das edificações eruditas construídas em adobe, sobretudo sobre o seu sistema construtivo, as patologias que as afetam e a sua recuperação.

A edificação com blocos de adobe é uma forma muito prática de se construir em terra, constituindo-se este método construtivo, de índole vernacular, como uma opção sustentável à arquitetura e aceite nos dias de hoje.

Com este trabalho pretende-se aprofundar o conhecimento acerca de edifícios eruditos construídos em adobe.

No município do Cartaxo, em Valada, existe um edifício denominado *Casal Francisco José*, com origem no início do século passado, o qual se encontra abandonado e em adiantado estado de degradação, sendo possível observar um conjunto vasto de aspetos que o tornam singular. Tendo presentes estes fatores, serão neste trabalho aprofundados três objetivos:

i. analisar o aspeto arquitetónico do edifício, associado à Arte Nova;
ii. estudar todo o seu sistema construtivo, de forma a perceber os cuidados na edificação de um edifício erudito em adobe;
iii. examinar as patologias que afetam este edifício, de forma a compreender as suas fragilidades.

Este conhecimento permitirá contribuir para a salvaguarda deste património erudito da Arte Nova e para a revitalização de um vasto património existente no País (com predominância no centro Litoral e centro Sul), atualmente em estado de degradação, tornando atrativo o investimento no âmbito da reabilitação em geral e de um modo mais singular do ecoturismo.

1.3. Estrutura do trabalho

O trabalho está dividido em três partes. Na primeira procura-se definir o âmbito do trabalho, os objetivos a atingir e a metodologia utilizada no seu desenvolvimento. Na segunda parte é feita uma abordagem sobre a construção em terra, como forma antiga de se edificar, onde se descreve, de forma resumida os vários processos de construção de terra, bem como as vantagens de se utilizar a terra crua. São depois apresentadas as vantagens de recorrer-se ao adobe em alternativa a outros processos, abordando-se em seguida a realidade encontrada no território nacional quanto à construção em adobe, tanto na vertente popular como erudita, detalhando neste último caso as influências da Arte Nova, bem como os núcleos com maior expressão da arquitetura Arte Nova em adobe, investigados nas regiões do Baixo Vouga Lagunar e do Ribatejo. Na terceira parte, o

trabalho incide na análise arquitetónica do edifício denominado Casal Francisco José e do seu sistema construtivo, efetuando-se seguidamente uma análise detalhada das patologias encontradas. Finaliza-se o trabalho com as conclusões extraídas em resultado da investigação realizada.

1.4. Metodologia de trabalho

Foram realizadas, numa primeira fase, diversas visitas ao edifício Casal Francisco José, permitindo interiorizar as suas caraterísticas e aprofundar o conhecimento sobre o mesmo. Em seguida, procedeu-se à pesquisa sobre a edificação nos arquivos, tendo-se recorrido a autarquias, como o Município de Cartaxo (Divisão de Planeamento e Administração Urbanística) e a Junta de Freguesia de Valada, a entrevistas com um dos proprietários, com historiadores locais, com o neto do construtor e com populares residentes em Valada, com intuito de se avaliar melhor sobre a importância do edifício. Foi rapidamente possível percecionar que se estava perante uma construção erudita em adobe, a qual importava estudar.

Para melhor se perceber o contexto desta edificação foi feita uma pesquisa e análises das construções em adobe, em especial, na zona do Ribatejo e, posteriormente, na Zona de Aveiro, por ser considerada a capital da Arte Nova em Portugal, onde uma parte significativa das edificações são em adobe.

A pesquisa na zona de Aveiro permitiu perceber melhor as construções eruditas no contexto da Arte Nova onde se insere o edifício em estudo.

Numa fase seguinte procurou-se analisar todas as características arquitetónicas existentes, tanto no exterior como no interior do edifício, relacionadas com a Arte Nova, bem como as alterações a que terá sido sujeita, o que obrigou a inúmeras visitas ao edifício.

Depois da análise arquitetónica passou-se à análise construtiva detalhada tendo sido feitos inúmeros registos sobre a forma como o edifício foi executado, para que de forma expedita pudesse ser apreendido o estudo alcançado.

Após a análise do sistema construtivo foi possível perceber quais as patologias de que o edifício padecia e a sequência da sua degradação.

1.5. Constrangimentos na execução

Existiram três constrangimentos na execução deste projeto.

A pesquisa e levantamento efetuados foram dificultados pela ausência de antecedentes municipais relacionados com a construção original e o seu licenciamento, já exigido à luz do RSEU[1], por força do incêndio ocorrido em 1970 na Câmara Municipal do Cartaxo que destruiu por completo o edifício (Azevedo, 2016, p. 34) e que fez desaparecer muita da documentação então existente.

Em março, abril e maio, numa fase do projeto em que se desejaria intensificar as pesquisas no local, decorreu o período de estado de emergência, renovado por duas vezes, relativo à pandemia avassaladora (COVID-19[2]), e que obrigou ao confinamento da população tendo limitado as deslocações ao edifício.

Por fim, não se poderá deixar de referir a perigosidade que representou cada uma das visitas ao local, sobretudo no interior da edificação, dado o adiantado estado de degradação que o edifício apresenta, não obstante em todas elas a autorização concedida pelos proprietários fosse sempre acompanhada dos respetivos avisos.

[1] Regulamento da Salubridade das Edificações Urbanas, aprovado pelo Decreto de 14 de Fevereiro de 1903, que, por sua vez, tinha por leis habilitantes a Carta de Lei de 1864 e o Decreto de 31 de Dezembro de 1864.

[2] COVID-19 (do inglês coronavirus disease of 2019) "*é a designação dada pela Organização Mundial da Saúde para identificar a doença provocada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2 . Este novo coronavírus foi identificado pela primeira vez em dezembro de 2019 na China, na cidade de Wuhan. A doença progrediu, desencadeando uma epidemia mundial ou pandemia.*" (DGS, 2020).



2. CONSTRUÇÕES EM ADOBE

2.1. Construção em terra, uma forma de construir milenar

A construção em terra crua constitui uma prática empregue pela humanidade há mais de 10.000 anos, que, de forma transversal a todo o globo, tem vindo a resolver as necessidades de habitação nas mais variadas localizações e condições climáticas (figura 1).



(a) Edifícios em adobe no povoado Taos, México; **(b)** Despensas no Templo de Ramsés, em Gourna, Tebas – 1200 a.C., Egipto; **(c)** Arg-é Bam (séculos VI a.C. a IV a.C.), na província da Carmânia (Irão), era considerado a maior edificação de adobe existente no mundo até à sua quase completa destruição pelo sismo de 2003.

Figura 1 – Exemplares antigos de construções em terra crua.
Fonte: (a) (Ziebell, 2010) ; (b) (Minke, 2006) ; (c) (Minke, 2006).

Este modelo construtivo surgiu de forma independente e poderá estar relacionado com a sedentarização dos povos e com o consequente crescimento dos assentamentos.

São várias as construções que, pela sua importância e perenidade, constam da Lista de Património Mundial da UNESCO (figura 2), onde 10% deles correspondiam, em 2001, a edificações de terra (Balderrama, 2001, pp. 4-10).

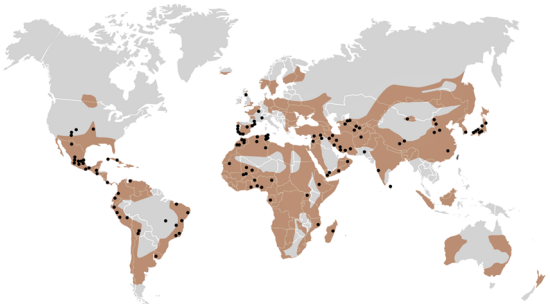
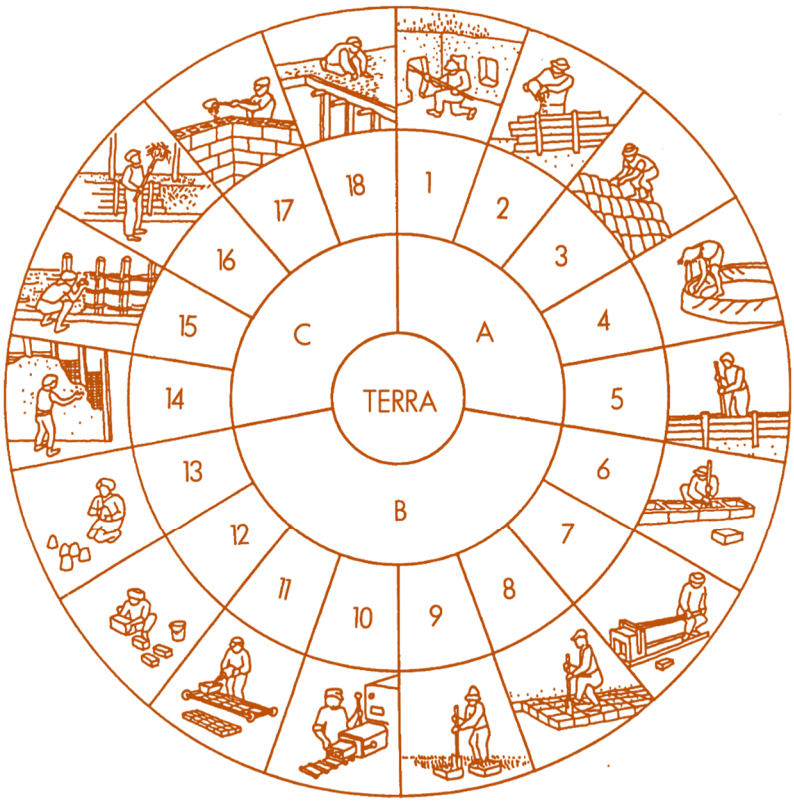


Figura 2 – Distribuição da arquitetura de terra no mundo e construções com terra inscritas na lista do património mundial da UNESCO.
Fonte: (Anysz & Narloch, 2019).

2.2. Os diferentes sistemas construtivos em terra

Considerando a técnica construtiva que recorre à terra crua, sem alteração das suas características mineralógicas, o grupo CRATerre[3] concebeu em 1986 um diagrama que pretendia, de forma clara, discriminar as técnicas construtivas em terra crua (figura 3).



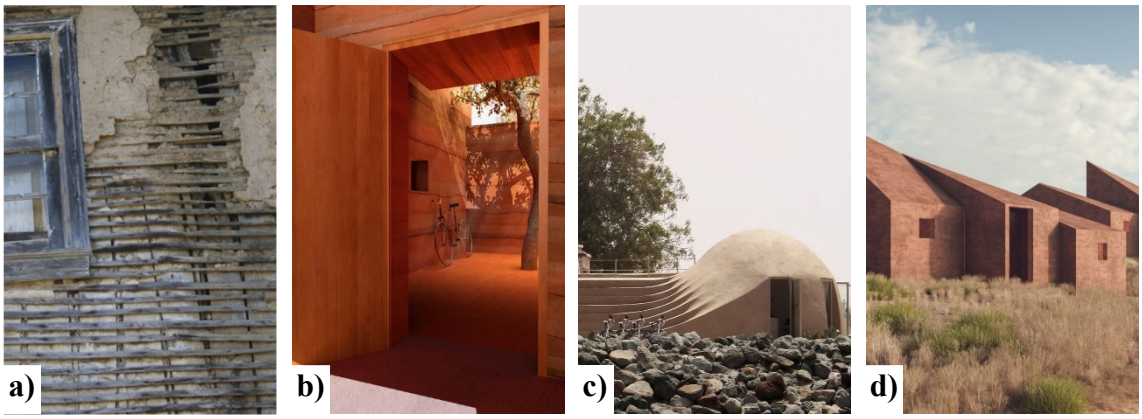
In HOUBEN, Hugo ; GUILLAUD, Hubert; (1989). *Traité de Construction en Terre*. Marseille: Editions Parenthèses - p.15

A UTILIZAÇÃO DA TERRA SOB A FORMA MONOLÍTICA E PORTANTE	B UTILIZAÇÃO DA TERRA SOB A FORMA DE ALVENARIA PORTANTE	C UTILIZAÇÃO DA TERRA COMO ENCHIMENTO DUMA ESTRUTURA DE SUPORTE
1 - TERRA ESCAVADA **2** - TERRA PLÁSTICA **3** - TERRA EMPILHADA **4** - TERRA MODELADA **5** - TERRA PRENSADA: TAIPA	**6** - BLOCOS APILOADOS **7** - BLOCOS PRENSADOS **8** - BLOCOS CORTADOS **9** - TORRÕES DE TERRA **10** - TERRA EXTRUDIDA **11** - ADOBE MECÂNICO **12** - ADOBE MANUAL **13** - ADOBE MOLDADO	**14** - TERRA DE RECOBRIMENTO **15** - TERRA SOBRE ENGRADADO **16** - TERRA PALHA **17** - TERRA DE ENCHIMENTO **18** - TERRA DE COBERTURA

Figura 3 – Classificação das técnicas construtivas, estabelecida pelo grupo CRATerre, em função do tipo de estrutura. Fonte (Fernandes M. , 2006, p. 20 e 21) *apud* (Houben & Guillaud, 1989, p.15).

Eram representadas dezoito técnicas diferentes, agrupadas em três grupos, consoante o tipo de estrutura, classificadas por A- Sistemas Monolíticos; B- Sistemas de Alvenaria e C- Sistemas de enchimento ou revestimento (Gonçalves & Gomes, 2012, pp. 1-4), de que fazem parte o tabique, a taipa de pilão ou o adobe (figura 4).

[3] CRATerre é uma ONG internacional cuja esfera de atuação está centrada na investigação e formação na construção em terra.



(a) Construção em tabique em Sebdelhe – Vila Nova de Foz Côa; **(b)** House in Luanda (Angola) Projeto de Pedro Sousa, Tiago Ferreira, Tiago Coelho, Bárbara Silva, and Madalena Madureira utilizado a taipa de pilão; **(c)** Rong Cultural Centre, em Hormoz Island (Irão), Pojecto de ZAV Architects, utilizando o sistema construtivo de terra ensacada; **(d)** Dakar Houses, em Dakar (Senegal). Projecto de Marc Thorpe, utilizando o adobe.

Figura 4 – Vários exemplos de construções em terra crua.
Fonte: (a) (Jorge V. O., 2011); (b) (Jordana, 2010) ; (c) (Astbury, 2019) ; (d) (Frearson, 2020).

i. Taipa de mão e tabique

A taipa de mão, também conhecida como terra de recobrimento, consiste num sistema construtivo tradicional que utiliza a terra – usualmente retirada de um local próximo da edificação – e o entramado de madeira ou de cana que lhe serve de estrutura, sobre o qual é aplicada a terra à mão.

No tabique é usual verificar-se a formação de uma estrutura vertical de tábuas de madeira onde é afixado o fasquiado, de perfil trapezoidal, o qual facilita o preenchimento por solo argiloso ou argamassa à base de solo e cal que irá constituir o revestimento da parede (Ataíde, Eires, Camões, & Jesus, 2016, pp. 1-4).

ii. Taipa de pilão

A taipa de pilão é assim conhecida por ser socada (apiloada) a força de braços com uma mão de pilão, sendo enformada por um taipal. Diz o ditado que "*a terra deve ser transportada por um coxo e batida por um louco*", refletindo o saber popular que traduz a necessidade de repouso da terra desde a remoção do local de origem até à sua aplicação na construção, bem como o vigor exigido ao eficaz apiloamento da terra entre os taipais.

A terra é removida de uma certa profundidade, sendo este aspeto importante para lhe conferir o teor suficiente de humidade, não sendo por essa razão necessário adicionar água. Este facto leva a que este sistema construtivo seja preferido para os locais onde a água escasseia.

iii. Adobe

Ainda que não se conheça com rigor a data precisa, sabe-se hoje que os adobes mais antigos se encontram na Mesopotâmia e nalgumas regiões do Norte de África, contando com cerca de quatro mil anos (Galvão, 1983, p. 6).

Atualmente, a construção com terra crua possibilita abrigo a um terço da população mundial, sendo maioritariamente em adobe (Guillaud, 2011, pp. 35-64). O crescente interesse que lhe tem vindo a ser votado, sobretudo desde o final do século XX, leva a que se assista a uma contínua publicação de normas e regulamentos internacionais (figura 5) relacionados com a estabilidade, seleção dos solos, requisitos dos produtos (sejam os blocos de adobe, de BTC ou a taipa), bem como os ensaios necessários. São fatores que levam cada vez mais a que este sistema construtivo deixe de ser sinónimo de pobreza e desconforto, tornando-se um material alternativo e com elevado valor face aos tradicionais.

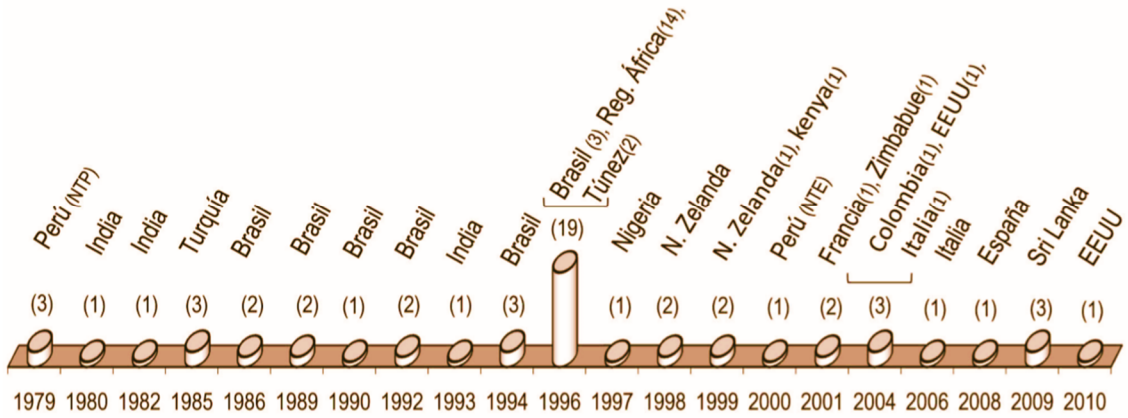


Figura 5 – Relação do número de normas e regulamentos internacionais em vigor – entre parêntesis – referentes a construções em terra crua.
Fonte: (Cid, Mazarrón, & Cañas, 2011).

O recurso ao adobe constitui um sistema construtivo em si, devendo utilizar-se pontualmente outros materiais em partes da edificação identificados com sendo de maior fragilidade, como seja nos cunhais, na área inferior e junto ao solo, ou na envolvente dos vãos. Não deve ser considerado de forma autónoma como acontece com o betão armado ou outros produtos industrializados, em que, pelas suas características, é possível construir uma estrutura sem associação de outros materiais.

As alvenarias em adobe permitem manufaturar os blocos antecipadamente noutros locais, onde a mão de obra não é tão especializada e onde a matéria prima é mais abundante. Possibilitam uma construção, que, pelas dimensões dos blocos empregues,

pode ser rápida e versátil, viabilizando vários aparelhos parietais que possibilitam formas – sejam arcos, abóbadas ou cúpulas –, pouco usuais noutros sistemas de construção de terra (figura 6).



Figura 6 – Exemplo de elementos de arco e abóboda numa recente construção na África subsaariana, da autoria do arquiteto francês Thomas Granier.
Fonte: (Benedict, 2016).

Sabe-se que a produção primitiva, manual, não conferia regularidade, reduzindo a estabilidade das construções, sendo necessário recorrer a formas prismáticas mais cuidadas. Em situações onde fosse requerido maior cuidado na execução, os adobes poderiam ser produzidos com recurso a molde composto por formas de madeira (figura 32, p. 37), e depois secos ao sol, possibilitando um acabamento mais regular.

É um material ancestral e fecundo cujo conhecimento decorrente da sua utilização proporcionou posteriormente o surgimento do tijolo de barro cozido e a partir dele, muito mais tarde, a tecnologia associada aos ladrilhos, às cerâmicas, azulejaria e porcelanas (Galvão, 1983, p. 8).

2.3. As construções eruditas em adobe no séc. XIX

Na segunda metade do século XVIII surge uma importante invenção, a máquina a vapor de James Watt (1769), que permitia transformar de forma eficiente a energia calorífica em energia mecânica (Figura 7). Devido ao seu potencial, foi rapidamente aplicada aos sistemas de produção, tanto na agricultura (para arar as terras, para ceifar e enfardar), como na indústria (especialmente para a produção têxtil e na metalurgia).

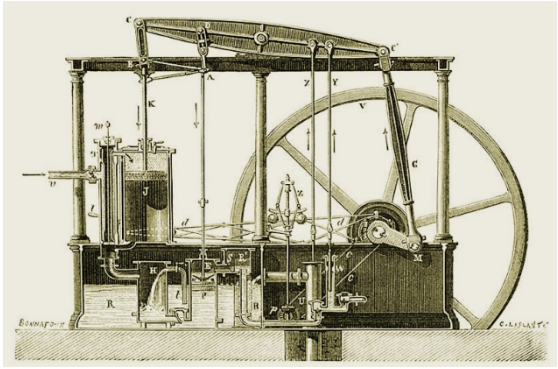


Figura 7 – Diagrama da máquina a vapor de James Watt (1775).
Fonte: (Santos E. , 2019).

Ao ser aplicada na metalurgia permitiu melhorar em muito a quantidade e qualidade do ferro produzido, através do melhor sopro nos fornos de fundição bem como na laminagem do processo de conformação. Geram-se ciclos produtivos interessantes. O ferro de melhor qualidade permitia fabrico de melhores máquinas a vapor. Melhores máquinas a vapor permitiam uma melhor extração e transporte de carvão e minério de ferro até às siderurgias.

Entra-se num período de grande progresso industrial, em que a máquina a vapor aplicada ao sistema produtivo melhora muito a quantidade e rapidez de produção. Os produtos são expedidos com maior facilidade nos mercados continentais pelas máquinas a vapor e além-mar pelos barcos a vapor.

Por volta de 1880 na Europa, com o grande desenvolvimento da siderurgia, dominam duas tendências importantes na arquitetura. Por um lado, os arquitetos e engenheiros através da École Polytechnique de Paris vão estudar e aperfeiçoar novos sistemas estruturais com elementos de ferro, fazendo uma arquitetura demasiado funcional, de que é exemplo a Fabrique Noisiel em França, da autoria do arquiteto Jules Saulnier (figura 8).



Figura 8 – Fabrique Noisiel (ou Moulin Saulnier) de Jules Saulnier, em Noisel, França (1871).
Fonte: (Song, Myrabella, & Ministère de la Culture).

Por outro lado, os arquitetos demasiado ancorados na tradição clássica irão optar pela construção com pedra talhada e madeira.

A Arte Nova surge em 1893 através do edifício de Victor Horta, o Hotel Tassel, em Bruxelas, Bélgica, surgindo a intenção de distanciamento do revivalismo clássico dos arquitetos e do racionalismo dos engenheiros, procurando fazer uso das possibilidades dos novos materiais (betão, ferro, cerâmicos, vidro e mosaico vidrado).

Procurou estilizar formas orgânicas inspiradas na natureza, definidas por linhas fluidas e sinuosas, com acabamentos requintados, tirando partido das máquinas e ferramentas de maior desempenho, nomeadamente para o corte, aplainamento e recorte de madeiras e da pedra, bem como na produção de acessórios cerâmicos - produtos utilizados em elementos decorativos na Arte Nova que tinham de ser trabalhados de forma requintada.

O fabrico de produtos cerâmicos como a telha e o azulejo vai ser muito melhorado com a mecanização total da mistura das pastas, bem como do desenvolvimento das prensas.

As telhas e azulejos passaram a ter melhor qualidade e a poderem ser fabricadas em muito maior quantidade. No caso das telhas, passaram a ter encaixes ou a serem mais longas para os beirados e os azulejos passaram a ter dimensões mais precisas.



Figura 9 – Produção em série com recurso a prensas mecânicas para moldar ladrilhos, sendo possível produzir dois ladrilhos de cada vez (França, 1910).
Fonte (Blanchett, 2007).

Também, nesta altura, foram melhoradas as prensas rudimentares de adobe surgidas no séc. XVIII, por intermédio do francês François Cointreaux (Gomes N. , 2015, p. 10). A compressão de blocos de terra crua – os blocos de terra comprimida –, permitiu diminuir o volume de vazios do solo, através da sua melhor prensagem, e, portanto, conferindo maior uniformidade, resistência e durabilidade face aos blocos de adobe manual.

Como se sabe, as edificações de adobe são muito vulneráveis à chuva, pois qualquer humidade leva à desagregação dos blocos, tanto quando a chuva incide nos paramentos das paredes exteriores ou quando ocorre infiltração nas coberturas.

Com os melhoramentos da produção dos produtos industriais deu-se um salto qualitativo na construção em adobe, passando a existir adobes de melhor qualidade (melhor resistência mecânica), que podiam ser melhor protegidos por um revestimento de azulejo mais acessível e toda a construção globalmente protegida por melhores telhas.

Em muitas zonas da Europa, onde não existiam afloramentos rochosos a explorar para a construção, o adobe surge como uma nova possibilidade para edificações mais requintadas e imponentes da nova burguesia industrializada endinheirada.

2.4. Vantagens e desvantagens da construção em adobe

A construção em adobe tinha várias vantagens, dado que:

i. era utilizada matéria prima pouco transformada, em quantidade abundante, fácil de obter junto ao local de construção, em função das escavações que seria necessário executar para as fundações, seja na própria edificação ou nos edifícios de apoio;

ii. o método empregue assemelhava-se à tradicional construção em alvenaria de tijolo, não impondo técnicas especializadas e aliando o facto de, pelas suas dimensões, a construção poder realizar-se de modo rápido e versátil;

iii. existia facilidade de produção das misturas, possibilitando alguma flexibilidade para adicionar matérias de origem natural que permitissem obter melhor comportamento mecânico dos blocos;

iv. era de fácil manutenção, o que possibilitava que as construções em terra crua permanecessem por muitos séculos;

v. era um importante fator de preservação da herança cultural e de integração na paisagem regional;

vi. permitia uma elevada resistência ao fogo;

vii. possuía boa resistência mecânica à compressão (Galvão, 1983, p. 14).

Como desvantagens podemos considerar:

i. as conhecidas limitações dos sistemas construtivos de terra crua face à sua sensibilidade à ação da água – seja pluvial, do solo ou das instalações – que comprometiam a resistência à compressão;

ii. a baixa resistência sísmica, face à sua muito limitada capacidade para suportar as ações horizontais;

iii. a ausência de padronização deste material, a qual levava à diversidade de resistências mecânicas, texturas, cores e comportamentos que advinham das caraterísticas geológicas e climatéricas dos solos presentes nas diversas regiões;

iv. a retração e as consequentes fendilhações, pois as deformações impostas ao solo podiam ser severas durante o processo de secagem.

Existiam, contudo, diversas disposições construtivas que podiam ser adotadas com vista a ultrapassar ou minimizar estas fragilidades, como:

i. a realização de ensaios que permitissem aferir a relação entre a tensão e a deformação (módulo de plasticidade) da mistura, em função das características geológicas e climáticas de cada região donde provém o solo;

ii. a utilização de sistemas que permitissem afastar as águas do terreno da casa, elevando-o ligeiramente e assim evitar a ascensão da humidade por capilaridade, no tocante à água presente nos terrenos de fundação, face ao elevado nível freático;

iii. a conservação da cobertura, que deveria manter-se em bom estado, com uma adequada pendente, facilitando o correto escoamento das águas pluviais com prolongamento de beiral;

iv. a adoção de revestimento das paredes exteriores, o qual deveria permitir uma boa proteção e compatibilidade com o seu suporte;

v. a estabilização poderia ser *mecânica*, empregando outros materiais que permitissem reforçar as propriedades mecânicas dos elementos constituintes da construção, como era o caso da aplicação pontual de blocos de terra comprimida; *física*, mediante a aplicação e misturas com a terra crua de estabilizantes inertes minerais ou fibras (tais como a palha ou o esterco); ou *química*, através da introdução de ligantes ou hidrófugos como o óxido de cálcio (cal).



2.5. A construção em adobe em Portugal

2.5.1. Introdução

O étimo da palavra adobe teve origem na escrita demótica egípcia *sekh shat* do termo *tyb* ou *tob*, significando tijolo (Fernandes & Tavares, 2016, p. 10). Por via da escrita copta, *τωωβε* derivou para o árabe como *al-ţŭb* ou ottob, mantendo o mesmo significado (Rogers & Smalley, 1995, p. 1), fazendo acreditar que este sistema construtivo tenha sido introduzido em Portugal, com a expansão muçulmana na Península Ibérica.

2.5.2. Razões para se construir em adobe

Entre os sistemas construtivos em terra crua o adobe é um daqueles que em Portugal têm maior representatividade, conforme representado na figura 10.

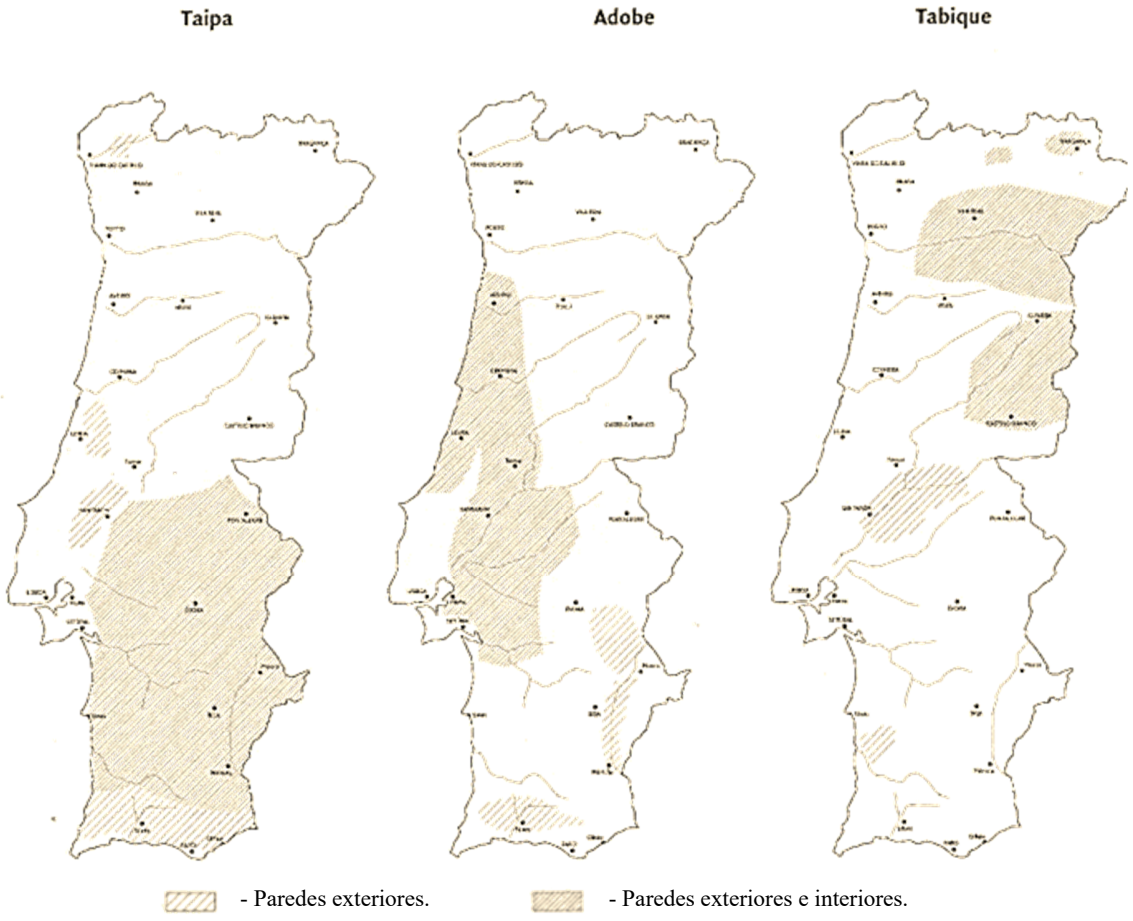


Figura 10 – Zonamento do edificado em terra crua em Portugal.
Fonte: (Jorge, Fernandes, & Correia, 2005).

São numerosos os casos encontrados no território nacional de edificações com alvenaria de adobe, seja em zonas rurais ou urbanas, com maior prevalência nas bacias hidrográficas, designadamente dos rios Vouga, Mondego e Tejo, e também do estuário do rio Sado, onde os afloramentos rochosos que pudessem ser explorados para a construção são nulos ou escassos.

São muitos deles, casos de edificações originárias do início do século XX, com presença marcante na paisagem rural que em tempos foram residência de proprietários de explorações agrícolas, comerciantes ou industriais. Nas cidades, são sobretudo casas senhoriais que hoje possuem elevado valor cultural e patrimonial (figura 11).



(a) Exemplar rural: a casa de habitação (1909), outrora pertencente à Quinta do Areal, na Rua D. Sancho I, 72, em Esgueira, próximo de Aveiro. (nos painéis de azulejo superior, são visíveis cenas alusivas à fabricação dos blocos de adobe de um dos lados [à esquerda], e do outro, uma imagem alusiva à agricultura [à direita] – ambos os trabalhos praticados na quinta). **(b)** Exemplar urbano: a antiga residência de João Machado [atual Tribunal de Menores] (1918) em Aveiro.

Figura 11 – Exemplares contemporâneos do objeto de estudo, de âmbito rural e urbano em alvenaria de adobe situados na Região Centro.
Fonte: de autor (2019).

Os blocos de adobe utilizados nas construções em Portugal variam sobretudo de entre dois grupos distintos: os adobes de cal, compostos por terra arenosa a que é adicionada cal, e os adobes de terra, constituídos por terra argilosa, a que se adicionam fibras vegetais. O primeiro caso corresponde ao que é mais comum na região de Aveiro, onde o emprego de terra arenosa e baixa percentagem de argila implicava a adição de cal. O segundo caso é típico do sistema construtivo utilizado no estuário dos rios Tejo e Guadiana verificando-se aqui a adição de palha cortada, a qual permite garantir um melhor comportamento perante o

surgimento de fissuras, devido à retração da argila presente na mistura. (Fernandes & Tavares, 2016, p. 18).

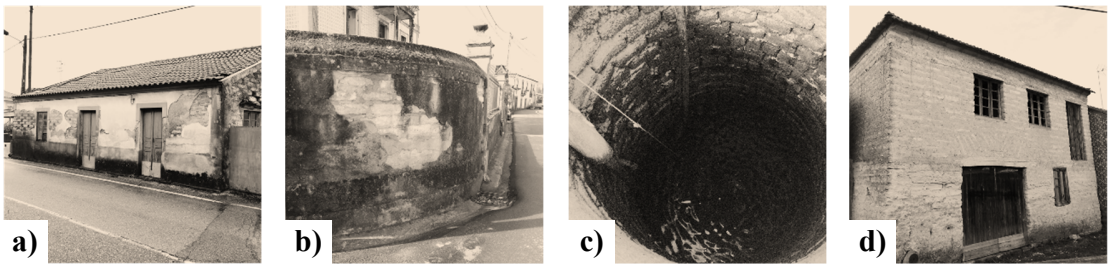
O sistema construtivo empregue nas alvenarias de adobe, não carece de uma técnica muito especializada, nem de ferramentas complexas e de alto valor, sendo adequado à autoconstrução, e semelhante ao que é aplicado na execução das tradicionais alvenarias de tijolo.

2.5.3. O adobe na arquitetura popular

São diversificadas as tipologias construtivas empregues no território continental português com recurso ao adobe.

A construção no mundo rural ocorreu de forma expedita e sem significativa mobilização financeira, onde a população edificava as suas habitações junto às vias de comunicação, ocupando pouco espaço.

Abundam os exemplos de construções de menores dimensões e mais humildes, como sejam os muros das propriedades, os anexos ou dependências, poços de água e as casas familiares correntes, usuais tanto em contexto urbano como rural (figura 12).



(a) Casa de habitação sita na Rua Manuel Lopes Póvoa, 88, Eirol (Aveiro); **(b)** Muro de vedação, sito na Rua Dr. Alfredo Coelho de Magalhães, 14, Eixo (Aveiro); **(c)** Poço na Quinta do Areal, em Esgueira (Aveiro); **(d)** Palheiro sito na Rua Fonte Bebe e Vai-te, 11, Palhaça (Aveiro).

Figura 12 –Várias construções correntes, utilizando a alvenaria de adobe.
Fonte: de autor (2019).

Infelizmente, existe um preconceito associado à construção de terra conotando-a como uma edificação pobre (Corrêa, 2013, p. 24). Este sentimento surgiu devido à falta de

conhecimento que sobre ela impende e também pela divulgação da diversidade de outras técnicas entretanto surgidas pela industrialização e que se tornaram de uso corrente na construção, levando estas circunstâncias ao seu abandono.

2.5.4. O adobe na arquitetura erudita

Existem vários exemplos de edifícios de carácter erudito: igrejas, casas de espetáculos, casas senhoriais ou de proprietários agrícolas e industriais, personalidades com relevo social que assim optaram por recorrer a este sistema construtivo, em detrimento de outros, por razões várias, sejam de conveniência económica ou por influências remotas.

A produção associada à cultura erudita, cujo valor monetário implicava restringir-lhe o acesso a uma elite, surgiu pelo academicismo, o qual consistiu na sistematização do conhecimento pela apreensão dos princípios e regras estabelecidos. O seu fruto heterogéneo abrangia várias formas de arte que iam desde as artes plásticas, à música, à literatura e à arquitetura.

Existem na Região Centro diversos edifícios contemporâneos de traça Arte Nova e eruditos[4], edificados em alvenaria de adobe (figura 13), que possuem vários elementos construtivos, como sejam a ornamentação das cantarias lavradas, das serralharias artísticas, dos madeiramentos esculpidos e da azulejaria estampada, bem como à adoção de elementos meramente decorativos, sobretudo nas platibandas e coberturas. São também visíveis diversos sistemas construtivos de proteção como sejam a aplicação de azulejos no revestimento da fachada – total ou parcialmente –, o prolongamento do beirado ou a adoção de desvão sanitário, por intermédio de um soco sobrelevado e ventilado.

[4] Reforça esta ideia o facto da Arte Nova nunca ter sido uma arte para o povo, pois os edifícios e objetos produzidos artesanalmente, ainda que os processos construtivos fossem mistos e incluíssem os meios providos pela industrialização, eram de uma forma geral, caros e por isso inacessíveis para a maioria da população. Seria a burguesia a sua principal consumidora, pois este era um tipo de arte que lhe conferia estatuto.



(a) Travassô (Águeda); **(b)** Ílhavo (Ílhavo); **(c)** Chamusca (Chamusca); **(d)** Alferrarede (Abrantes); **(e)** Rio de Moinhos (Abrantes); **(f)** Rossio ao Sul do Tejo (Abrantes); **(g)** Soure (Soure); **(h)** Travassô (Águeda); **(i)** Cartaxo (Cartaxo).

Figura 13 – Várias construções de carácter erudito em alvenaria de adobe, contemporâneas da edificação objeto de estudo, localizadas na Região Centro.
Fonte: de autor (2019).

2.5.4.1. Edifícios da Arte Nova em adobe

A Arte Nova (figura 14) está balizada sensivelmente entre as últimas décadas do século XIX e primeiras do século XX (Oliveira N. , 2011, p. 4), tendo preenchido uma lacuna essencial entre o esteticismo do séc. XIX e o design do séc. XX.



(a) Detalhe do interior da Casa Milá, em Barcelona (Espanha) da autoria do arquitecto Antoni Gaudí, construído entre 1905 e 1907, é um exemplar do movimento Arte Nova; **(b)** Detalhe do Austrian Postal Savings Bank, em Viena (Áustria) da autoria do arquiteto Otto Wagner, construído entre 1904 e 1906, é um exemplar do movimento Arte Nova, Vienna Secession.; **(c)** Esboço do arquiteto Victor Horta - autor da obra prima de Arte Nova, a Casa Tassel, em Bruxelas (Bélgica) -, alusivo a elementos metálicos.

Figura 14 – Exemplos marcantes do estilo Arte Nova na arquitetura.
Fonte: (a) (fotografia de César González Palomo); (b) (Jamero, 2016); (c) (Comberg, 2018).

Na arquitetura, é visível a predominância de detalhes característicos tais como a azulejaria, as portas e janelas – exuberantemente ornamentadas – ou os florões, mais ou menos arbitrariamente distribuídos (Carvalho, 1957, p. 10).

Surge a evidência do impacto da Revolução Industrial, que para além dos aspetos já referidos, também veio permitir melhor transportação, com a generalização do comboio e do barco a vapor, ou a invenção do avião, do automóvel e do metropolitano (Simões, 2013, p. 24). Também a potenciação dos meios de comunicação – como o telégrafo, a fotografia ou a imprensa ilustrada –, possibilitaram que se divulgassem de forma mais rápida e expedita as novas correntes artísticas e arquitetónicas que aconteciam noutros pontos do globo.

Em Portugal a Arte Nova surgiu tardiamente, já no início do séc. XX e quando na restante Europa estaria a finalizar (Oliveira, Varum, & Guerreiro, 2009, p. 1), associada a raízes culturais próprias e, de um modo geral, filiada no modelo francês (figura 15). Com ela dá-se a rutura dos modelos formais e dos processos de fabrico e produção anteriores, de âmbito artesanal e agora apoiados na indústria a vapor.



(a) Entrada da estação de metropolitano Place du Bastille, (Paris), de Hector Guimard; **(b)** Edifício Lavirotte (1901) na Av. Rappe (Paris), da autoria de Jules Lavirotte.

Figura 15 – Exemplos emblemáticos da Arte Nova em França.
Fonte: (a) (Magasins Réunis - Claude Villetaneuse, 1908); (b) (Moonik, 2011), adaptado pelo autor.

As encomendas ao nível do edificado Arte Nova partiram sobretudo de uma burguesia esclarecida, sobretudo estabelecimentos comerciais (padarias, leitarias, boutiques e restaurantes) e de emigrantes recém-chegados do Brasil, os *torna-viagem*, que vieram a edificar as chamadas "casas de brasileiro" (Simões, 2013, p. 113).

Ainda que não abundem os estudos dedicados à problematização da Arte Nova em Portugal (Silva & Simões, 2013, p. 2), é no suporte azulejar, que maior interesse despertou, que reside a exceção, supomos que pela tradição artística nacional, visível pela quantidade de instalações fabris destinadas a esse ramo de atividade (figura 16), aliada ao facto deste ser um suporte com maior perenidade, dos quais ainda subsistem muitos exemplares.

Distritos	Número de fábricas	Operários			Motores			Potência dos motores/ /Cavalos-vapor		
		Homens	Mulheres	Total	A vapor	Diversos	Total	A vapor	Diversos	Total
Aveiro	17	454	91	545	4	-	4	103	-	103
Coimbra	13	147	10	157	-	-	-	-	-	-
Leiria	7	78	5	83	2	-	2	27	-	27
Lisboa	18	674	-	674	9	2	11	150	10	160
Porto	9	560	62	622	7	-	7	88	-	88
	64	**1913**	**168**	**2081**	**22**	**2**	**24**	**368**	**10**	**378**

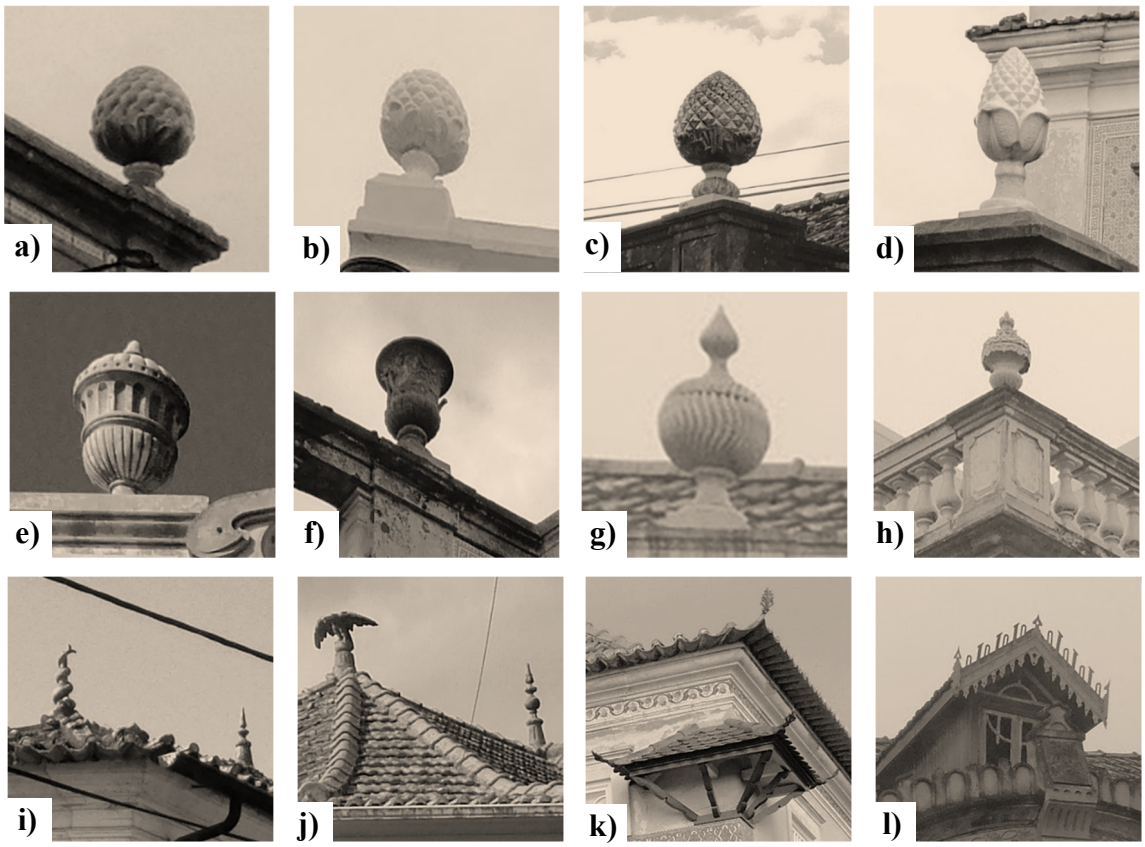
Figura 16 – Distribuição presumida do número de fábricas de cerâmica, operários e potência de motores, em 1896.
Fonte: (Garcia, 1897) adaptado por (Teixeira D. , 2014).



2.5.4.2. Características de componentes da arquitetura Arte Nova

O cunho bem presente da Arte Nova nas edificações desta época evidenciava-se pela excessiva preocupação com a ornamentação, sobretudo no exterior, verificando-se uma profusão de elementos, que em vários casos se repetem, de modelos de estilização das formas da natureza procurando uma imagem elegante e refinada.

Estão presentes de forma significativa no estilo Arte Nova os objetos ornamentais e a sua aplicação na Arquitetura. Ao nível da cobertura e das platibandas, são visíveis exemplos deste aspeto em muitos edifícios em adobe (fogaréus, pinhas, grilhagens e lambrequins), localizados na Região Centro e contemporâneos da construção em análise (Figura 17).



(a) Rua do Almirante Cândido dos Reis, 135 a 149 - Aveiro; **(b)** Rua do Almirante Cândido dos Reis, 129 a 133 - Aveiro; **(c)** Largo Santos Mártires, s.n. - Travassô ; **(d)** EN230, 89 - Travassô; **(e)** Rua de João Mendonça, 7 a 5 - Aveiro; **(f)** EN230, 89 - Travassô; **(g)** Rua Batalhoz , 81 – Cartaxo; **(h)** Rua Batalhoz , 71 – Cartaxo; **(i)** Rua José de Mascarenhas, 19 - Eixo; **(j)** Rua D. Sancho I, 72 - Esgueira; **(k)** Rua do Cabecinho, 16 - Ílhavo ; **(l)** Avenida Mestre Cid, 92 – Cartaxo.

Figura 17 – Elementos ornamentais aplicados em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe na região Centro.
Fonte: de autor (2019).

i. Fundações e paredes

As construções possuem fundações diretas, levando em consideração o artigo 10º do RSEU, o qual impunha que os alicerces fossem "*construídos com materiais impermeáveis, ou pelo menos cobertos com uma camada impermeável, 0,15m acima do solo*". São compostas na generalidade por alvenaria ordinária habitualmente com perpianhos, assente em terreno firme e resistente. Os socos em pedra, bem como as zonas pontuais com alvenaria de pedra ou de tijolo cerâmico são argamassadas com cal e areia. As paredes são portantes e possuem sistema de contraventamento interior realizado através de paredes perpendiculares às fachadas, com elevada diversidade de espessuras e de materiais. A generalidade destes edifícios são construídos, maioritariamente, em alvenaria de adobe (Oliveira, Varum, & Guerreiro, 2009, p. 1), e incluem também outros materiais, como sejam a alvenaria de tijolo e o tabique de fasquio em madeira de pinho nacional. Os revestimentos interiores mais usuais são o reboco e o estuque, observando-se nos casos das cozinhas e instalações sanitárias a utilização de azulejo, e pontualmente noutras divisões, sendo nestes casos aplicado até à altura de 1,5m (figura 18).

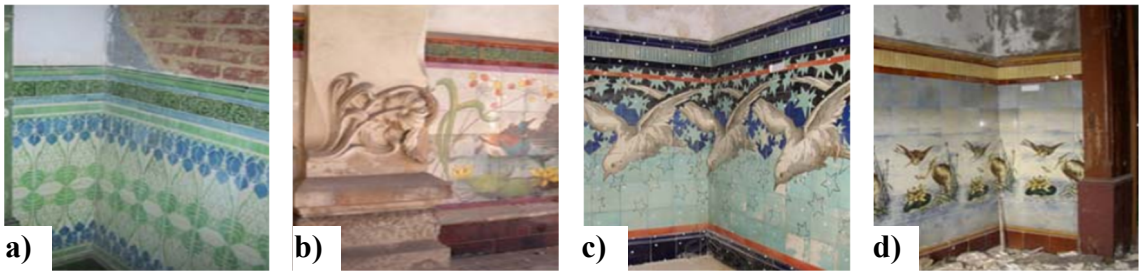


Figura 18 – Revestimento parcial em paredes interiores na Casa Major Pessoa (Aveiro).
Fonte: (Dell'Acqua, Franzoni, Sandrolini, & Varum, 2009) adaptado pelo autor.

Ainda que não fosse usual o recurso a elementos estruturais em ferro na Arte Nova em Aveiro, observavam-se no País importantes dinâmicas a esse nível, designadamente por via do trabalho desenvolvido por Raoul Mesnier du Ponsard (1849-1914), ou pela presença de Gustave Eiffel (1832-1923).

Na cobertura apresenta-se como principal material estrutural a madeira, revestida a telha de barro do tipo Marselha, na cor natural. Em geral, ao nível dos pisos a estrutura é composta por vigas de madeira paralelas à fachada e apoiadas diretamente nas paredes laterais (Dell'Acqua, Franzoni, Sandrolini, & Varum, 2009) ou em frechais embebidos nas paredes.

ii. Os azulejos

Na arquitetura da Arte Nova nacional, o azulejo constitui-se como um suporte de referência, conforme descrito em obras notáveis acerca desta matéria (Silva & Simões, 2013, p. 2), (Veloso & Almasqué, 2000) e (Gomes A. , 2011). É um material recorrente, devendo-se a sua popularidade:

i. ao seu elevado poder expressivo, muito devido à utilização de motivos padronizados que enriquecem as edificações pelo seu cromatismo;

ii. à sua eficácia construtiva permitindo proteger as paredes em alvenaria de adobe da ação da água;

iii. e económica, face à industrialização e aos meios mecânicos disponibilizados pelo metal, agora mais acessível pela força da máquina a vapor, de que é exemplo a prensa mecânica de moldar ladrilhos (figura 19), a qual possibilitava o fabrico em série dos azulejos, tornando-os mais acessíveis e banalizando a sua utilização.

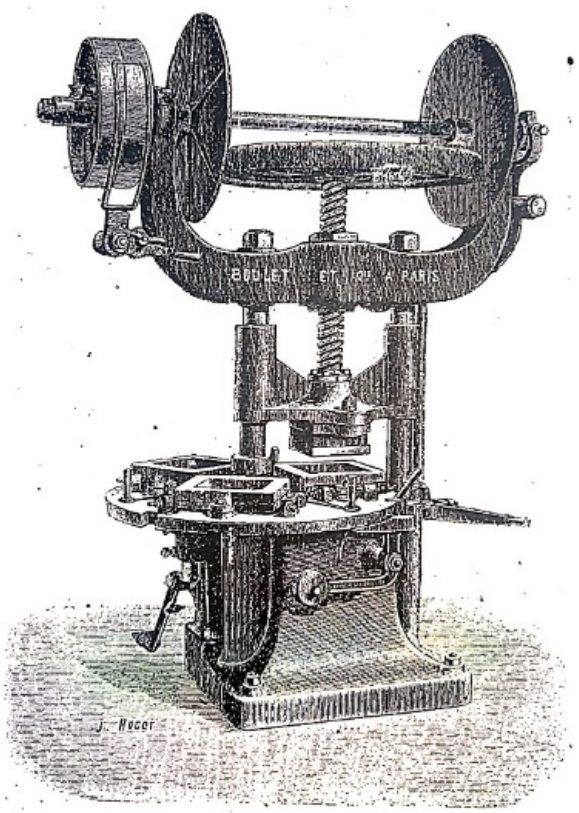
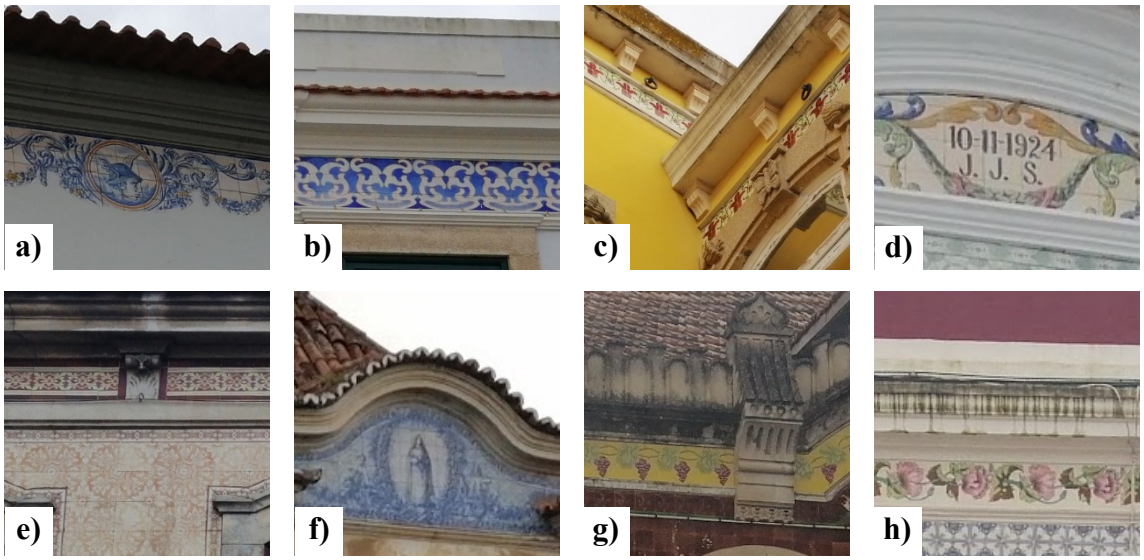


Figura 19 – Prensa mecânica para moldar ladrilhos.
Fonte: (Segurado, 1910).

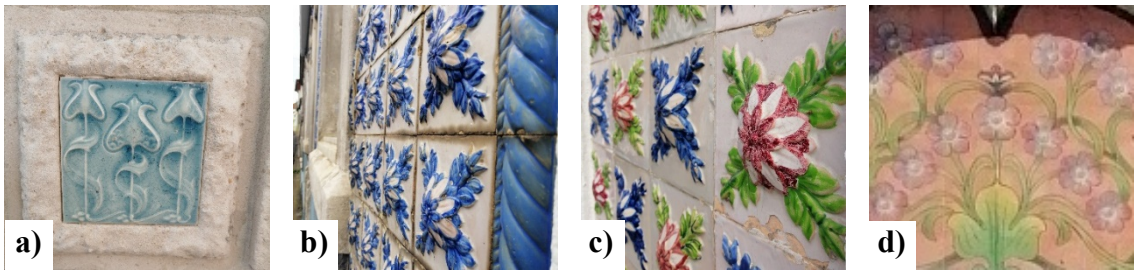
Para além das aplicações nas paredes interiores e exteriores, verificava-se também o usual emprego de revestimento com recurso a azulejaria em barras, frisos e frontões nas fachadas, em muitos dos edifícios em alvenaria de adobe, construídos no início do século XX (figura 20).



(a) Av. Santa Joana, n.º 25 - Aveiro; **(b)** Av. Santa Joana, n.37 - Aveiro; **(c)** Rua Eça de Queiroz, 15 – Aveiro; **(d)** Rua Almirante dos Reis, 129 a 133 – Cartaxo; **(e)** EN230, 63 - Eirol; **(f)** Quinta das Tílias, s.n. – Rossio ao Sul do Tejo; **(g)** Avenida Mestre Cid, 92 - Cartaxo; **(h)** Rua Batalhoz , 81 – Cartaxo.

Figura 20 – Sistemas de proteção com azulejo aplicado na platibanda em edifícios em alvenaria de adobe, contemporâneos do Casal Francisco José, na Região Centro.
Fonte: de autor (2019).

O azulejo Arte Nova apresenta um cromatismo diversificado, o qual acentua o seu valor decorativo e está diretamente relacionado com os progressos então realizados ao nível da indústria química, bem como das técnicas de processo industriais na sua produção, empregues quase em exclusivo a partir das últimas décadas do século XIX, (Silva & Simões, 2013, p. 14). Segundo José Queirós, na sua obra Cerâmica Portuguesa (Queirós, 1948), em 1907 eram 35% das fábricas de louça que produziam azulejo no país. Os novos processos de fabrico industriais incrementaram as unidades de azulejo produzido e também a diversidade de cores e de padrões utilizados, face à circulação internacional de moldes e de catálogos. Observava-se o emprego de diversas técnicas como a aerografia, a decalcomania, o meio relevo e a estampilhagem, embora convivessem com a tradicional pintura à mão, tanto para acabamento como para personalização e diferenciação de painéis. De todas, a mais utilizada em Portugal seria a estampilha com acabamentos à mão, sobretudo no azulejo quadrado de superfície lisa, mais comum no território nacional – exceto no norte onde predominava o azulejo relevado (figura 21).



(a) Rua Dr. Barbosa de Magalhães, 9 - Aveiro; **(b)** EN230, 67 - Eirol; **(c)** Rua João Rabumba, 23 - Aveiro; **(d)** Rua Dr. João Mendonça, 7 a 5 – Aveiro.

Figura 21 – Singularidades associadas à ornamentação de azulejaria aplicada em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro.
Fonte: de autor (2019).

Do ponto de vista ornamental, o suporte azulejar empregava a padronização e os motivos copiados ou adaptados, na sua maioria, de revistas e publicações da época (não apenas nacionais), sendo também combinados com outros, naturalistas, mais usais em Portugal.

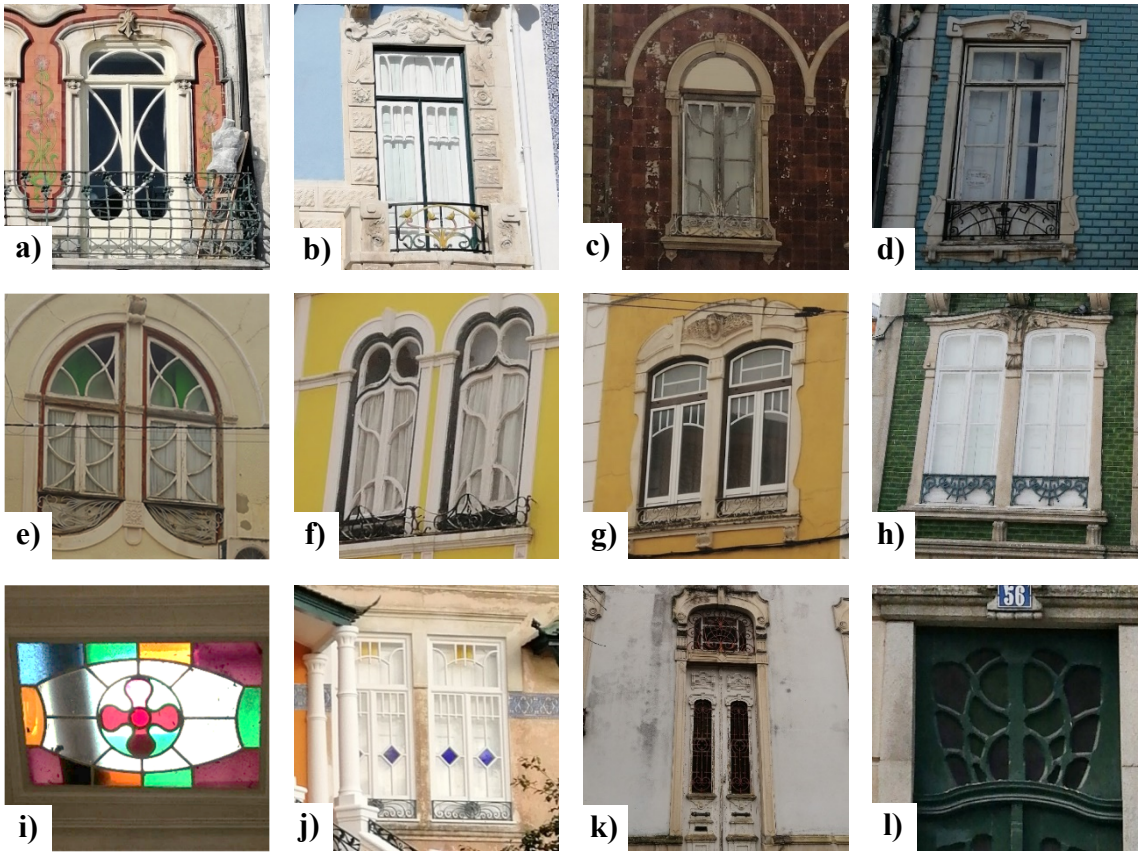
Tal como Meco, J. refere (1985) verificava-se a tendência para a utilização de painéis de azulejo em espaços demarcados na construção - como os frontões e a área junto das janelas, das portas, dos balcões, das mísulas, entre outros – bem como nos frisos ou nas barras entre andares, cimalhas e balaustradas (figura 22).



Figura 22 – Painéis de azulejo - Rua dos Combatentes da Grande Guerra, 109 a 117 (Aveiro).
Fonte: de autor (2019).

iii. Os vãos

Os vãos observados nos edifícios contemporâneos do objeto de estudo e com traça Arte Nova apresentam um desenho cuidado ao nível das cantarias e das guarnições (figura 23). Muitas das varandas e balcões de janelas receberam varandins de ferro forjado ornamentados com motivos ondulantes florais. São comuns os vãos geminados (figura 23 **- e** a **h**) ou os vidros coloridos (figura 23 **- i** e **j**), assim como as carpintarias trabalhadas com formatos curvilíneos e sinuosos.



(a) Rua de João Mendonça, 7 a 5 - Aveiro; **(b)** R. Dr. Barbosa de Magalhães 10 - Aveiro; **(c)** Avenida Mestre Cid, 92 - Cartaxo; **(d)** Rua José Rabumba, 26 a 28 - Aveiro; **(e)** Rua Batalhoz, 41 - Cartaxo; **(f)** Rua Batalhoz, 17- Cartaxo; **(g)** Rua Batalhoz, 19 - Cartaxo; **(h)** Rua José Rabumba número 56 e 58 - Aveiro; **(i)** Rua Eça de Queiroz, 15 - Aveiro; **(j)** Rua do Cabecinho, 16 - Ílhavo; **(k)** Avenida Mestre Cid, 92 - Cartaxo; **(l)** Rua José Rabumba número 56 e 58 - Aveiro.

Figura 23 – Composição de diversos vãos em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro.
Fonte: de autor (2019).

Alguns deles posicionam-se destacadamente, permitindo enquadrar um frontão curvo, que representa outro elemento característico dos edifícios desta época (figura 24).



(a) Rua do Doutor Barbosa de Magalhães, n.ºs 9 a 11, Aveiro; **(b)** Rua Conselheiro Luís De Magalhães, n.º 1, Aveiro; **(c)** Rua D. Sancho I, n.º 72, Esgueira; **(d)** Quita das Tílias, Rossio ao Sul do Tejo; **(e)** Avenida Mestre Cid, Cartaxo ; **(f)** Rua Almirante Reis, n.ºs 38 a 44, Pombal.

Figura 24 – Detalhe de vários edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na Região Centro, onde está presente um frontão curvo.
Fonte: de autor (2019).

iv. As cantarias

Existe em muitos casos, nas fachadas, a presença de blocos de calcário laboriosamente esculpidos à mão, cujo trabalho na cantaria é outro dos elementos identificadores da Arte Nova (figura 25), presente em vários edifícios desta região, facilitado pelo acesso às ferramentas de aço proporcionadas pela indústria a vapor. A uniformidade e a linha reta tendem a desaparecer, surgindo as linhas curvilíneas revelando motivos florais, vegetalistas e marítimos (Oliveira N. , 2011, p. 12).



(a) Rua Luís de Camões, n.º1 - Cartaxo; **(b)** Rua Doutor Barbosa de Magalhães n°s 9 a 11 - Aveiro; **(c)** Praça Melo Freitas, n.º 3 – Aveiro.

Figura 25 – Composição de diversos exemplos de trabalhos de cantaria em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na Região Centro.
Fonte: de autor (2019).

v. As serralharias

As serralharias, com linhas sinuosas e motivos vegetalistas são componentes de forte âmbito decorativo, com muita presença nos edifícios Arte Nova, construídos no virar do seculo XIX na Região Litoral Centro (figura 26).



(a) Rua Luís de Camões, 1 - Cartaxo; **(b)** Rua do Almirante Cândido dos Reis, 135 a 149 - Aveiro; **(c)** Rua José Rabumba, 26 a 28 - Aveiro; **(d)** Rua José Rabumba, 56 a 58 - Aveiro; **(e)** EN 230, 54 - Travassô; **(f)** EN230, 89 - Travassô; **(g)** Largo Santos Mártires - Travassô; **(h)** Rua Padre José Tavares, s.n. - Travassô; **(i)** EN230, 15 a 21 - Eixo; **(j)** Rua Eça de Queiroz, 15 - Aveiro; **(k)** Rua Eça de Queiroz, 43 - Aveiro; **(l)** Avenida Mestre Cid, s.n. – Cartaxo.

Figura 26 – Trabalho de serralharia aplicado em edifícios contemporâneos do Casal Francisco José, construídos em alvenaria de adobe, na Região Centro.
Fonte: de autor (2019).

Encontram-se sobretudo nas varandas, nos portões, nos peitoris das janelas, nas bandeiras de portas e também nalguns elementos apenas ornamentais, sendo geralmente inspirados na natureza, de modo sintetizado, e em muitos casos com uma composição simétrica.


1907

2.5.4.3. A construção em adobe na zona de Aveiro

Aveiro é considerada a capital da Arte Nova em Portugal (Oliveira, Varum, & Guerreiro, 2009, p. 1). Estima-se que cerca de 20 a 25% das edificações existentes na cidade sejam compostas por alvenaria de adobe (Varum, Costa, Pereira, Almeida, & Rodrigues, 2008, p. 24).

A crescente capacidade económica de uma parte da população burguesa, sobretudo proveniente do Brasil, possibilitou o desenvolvimento económico na região. A par deste aspeto, a existência abundante de recursos permitiu a profusão de unidades de indústria cerâmica, vidro e porcelana, como é o caso da Vista Alegre, da Fábrica de Louça dos Santos Mártires (1908); da Empresa de Louça e Azulejos de Aveiro Lda (1919); da Fonte Nova; da Fábrica da Biscaia (Albergaria-a-Velha); da Fábrica Aleluia em Aveiro (1905); da Fábrica de Olarias Aveirense (1922); da Fábrica do Vidro de Bustelo em 1897; em 1902 – da Fundação da fábrica "A Boémia" e da Fábrica de Vidros do Covo em 1896 (Oliveira N. , 2011, p. 24).

Ocorrem em vários núcleos urbanos da região, como sejam Aveiro (figura 27), Ílhavo, Espinho, Estarreja, Mealhada, Anadia, Albergaria-a-Velha, Murtosa, Águeda e Ovar, várias edificações de carácter erudito, da autoria de artistas como Francisco Silva da Rocha, Jaime Inácio dos Santos, Carlos Mendes, José de Pinho, Gustavo Ferreira Pinto Basto ou Francisco Leandro Cardoso, com traça marcadamente Arte Nova.



Figura 27 – Panorama da zona do Rossio no centro histórico de Aveiro, onde se apresenta um conjunto homogéneo de imóveis Arte Nova.
Fonte: de autor (2019).

A Arte Nova, nesta região, manifesta-se sob a forma decorativa e superficial, mas não estrutural, presente de forma significativa no núcleo da cidade de Aveiro (figura 28),

dinamizado desde 1999 através do Roteiro Arte Nova de Aveiro, o qual permitiu a partir dessa data uma maior divulgação deste conceito perante o público (Oliveira N. , 2011, p. 35 e 36).



(a) Museu Arte Nova 1907 1909. Edifício de interesse público conhecido por Casa Major Pessoa cujo projeto concluído em 1909 é atribuída a Francisco Augusto Silva Rocha, Ernesto Korrodi e João Augusto Machado (canteiro), sito na Rua do Doutor Barbosa de Magalhães nos 9 a 11, em Aveiro e **(b)** Antiga Cooperativa Agrícola: Edifício de habitação multifamiliar. Sito na Rua de João Mendonça n.os 7 a 5, em Aveiro.

Figura 28 – Edificações Arte Nova em Aveiro com evidência da profusão de elementos decorativos típicos deste estilo.
Fonte: de autor (2019).

2.5.4.4. A construção em adobe na zona do Ribatejo

A produção do adobe realizou-se de forma corrente até meados da década de 60 (Fernandes & Tavares, 2016, p. 87).

Existem três variantes de adobe: o adobe manual, executado apenas com as mãos; o adobe moldado, que é manufaturado com recurso a molde (figura 32 - **c**, **d**, e **e**); e o adobe mecânico, em que recorre-se a meios industriais ou mecânicos, utilizando moldes, por forma a moldar os blocos de adobe.

Os adobes clássicos, são manufaturados com ou sem moldes e possuem formas variáveis, que podem ser cúbicas, cónicas, cilíndricas ou piriformes.

No território português os blocos apresentam dimensões variáveis. Na região de Aveiro têm 0.45x0.30/0.20x0.15 [m^3], contudo no vale do Tejo os adobes variam entre 0.35x0.25x0.10 [m^3] a 0.30x0.l5x0.12 [m^3], enquanto no Alentejo Interior as dimensões mais comuns são de 0.32/0.33x0.16x0.l0 [m^3]. As paredes interiores em adobe são construídas frequentemente entre 0.11m a 0.21m (sem reboco) e 0.15m e 0.25m (com reboco) e as paredes exteriores em geral entre 0.20m e 0.35m (Correia, 2010, pp. 8-10).

As alvenarias em adobe são executadas de forma similar às de tijolo cerâmico convencional, ainda que o aparelho seja simples e pouco diversificado, predominando a "meia vez" nos casos em que o adobe tem maior largura, e "uma vez" nos restantes (Fernandes & Tavares, 2016, p. 38). O seu assentamento efetua-se com recurso a argamassas compatíveis – à base de terra –, por forma a obter uma melhor ligação entre os materiais, dado que ambos têm idênticas retrações, e assim permitindo minimizar o surgimento de fissuras ou destacamento de material (Torgal, Eires, & Jalali, 2009, p. 43). As paredes são rebocadas, na generalidade, utilizando argamassas de terra, as quais não obstante possuíssem suscetibilidade à água (que podia conduzir à lavagem do ligante), e suscetibilidade biológica (em face da mistura poder conter fibras naturais), dispõem de valores mínimos de resistência à flexão e à compressão adequados à sua aplicação (Faria, 2016, p. 285).

Em função da forma como os blocos de adobe são dispostos, e também da sua geometria, a alvenaria de adobe pode possuir diferentes espessuras (figura 29).

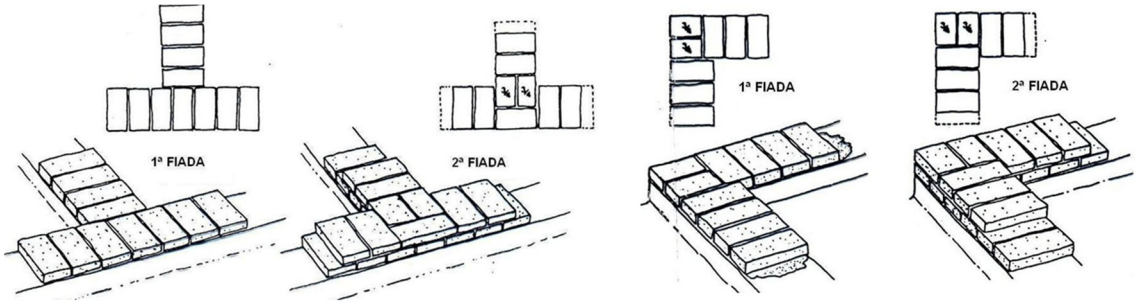
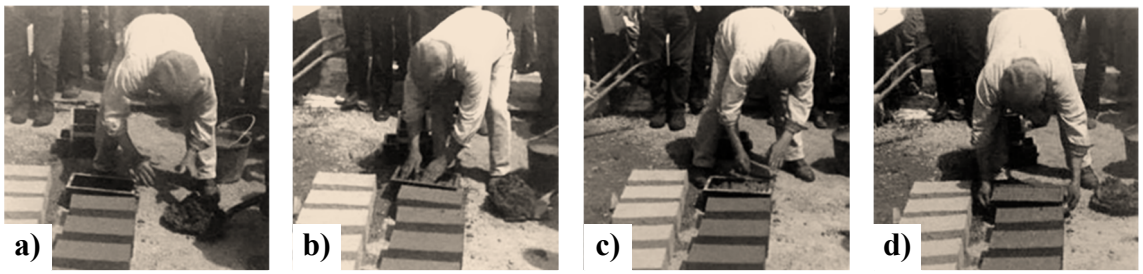


Figura 29 – Diferentes tipos de aparelho parietal de alvenaria de adobe.
Fonte: (Colin, 2010).

Os adobes apresentam uma grande variedade de formas, dimensões, composição, cor e textura, em função da região de origem. Para o seu fabrico tradicional recorria-se à moldagem, de forma manual, de pequenos blocos utilizando usualmente moldes em

madeira, desmoldados ainda no estado fresco e colocados a secar à temperatura ambiente (figura 30).



(a) A terra é atirada com força para o interior do molde, que previamente foi preparado com aria ou humedecido com água; **(b)** Com as mãos a terra é empurrada para os cantos do molde; **(c)** A superfície é regularizada, utilizando uma régua, por forma a remover o excesso de terra; **(d)** Após a remoção do molde, o bloco de adobe é seco.

Figura 30 – Processo de moldagem do adobe.
Fonte: (Fernandes & Tavares, 2016).

Após três dias, os adobes eram colocados a secar ao alto e após a terceira semana podiam ser empilhados. Na quarta semana, se o bloco em adobe não suportasse o peso de uma pessoa, deveria adicionar-se argila à terra (figura 31).

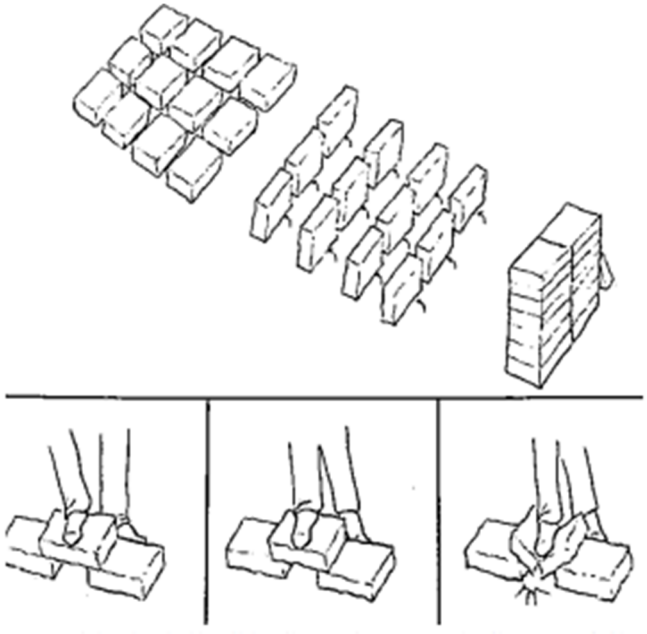
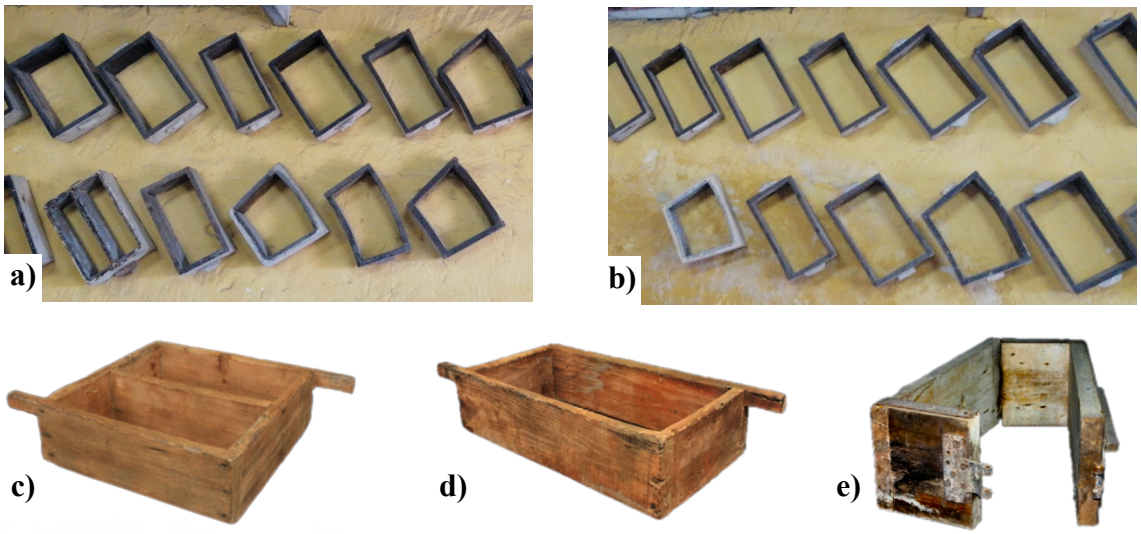


Figura 31 – Ciclo de produção do adobe moldado.
Fonte: (Fernandes & Tavares, 2016).

A utilização de moldes duplos ou múltiplos (figura 32 - **c**) apenas surgiu no século XX (Carlos, 2017, pp. 35-36).



(a) e **(b)** Diversos tipos de forma presentes na Quinta do Areal (Esgueira - Aveiro), sendo visíveis algumas formas de formato curvo, utilizadas no fabrico de blocos de adobe para as paredes dos poços; **(c)** Molde múltiplo; **(d)** Molde simples; **(e)** Molde simples com reforço metálico.

Figura 32 – Formas de madeira destinadas a moldar os blocos de adobe.
Fonte: (a) e (b) de autor (2019); (c) a (d) MMO (2018).

A mistura utilizada para a produção do adobe deverá considerar a adoção de terra com cerca de 15% a 8% de teor de argila e incluir água (uma parte para cada cinco de terra) para que a mistura possua o estado plástico necessário para a sua moldagem.



3. O EDIFÍCIO CASAL FRANCISCO JOSÉ, EM VALADA

3.1. Introdução

O edifício em estudo é denominado Casal Francisco José (figura 33) e está localizado em Valada, uma aldeia sede de Freguesia com o mesmo nome, pertencente ao concelho do Cartaxo, com porto no Rio Tejo.

i. Enquadramento histórico

O edifício terá sido empreendido em 1901 por Francisco Ribeiro de Oliveira Freire, natural da Várzea (Santarém), membro do Partido Republicano que exerceu funções na Câmara Municipal do Cartaxo de 1908 a 1912 (Simão, Historiadora, 2019). O edifício foi construído por Júlio Augusto Marques (Monteiro T. , 2019), também ele republicano, mestre-de-obras e aluno de Mestre Cid[5], que, inspirando-se em revistas francesas e livros de arquitetura contemporâneos, foi responsável pelo projeto e construção de boa parte das edificações de traça Arte Nova no centro histórico da cidade do Cartaxo, tendo-se expandido para localidades que vão desde Santarém até Lisboa (Monteiro T. , 2019, pp. 2-6).

A quinta possuía vinhas, pomares, horta, terrenos de pasto e o paul, tendo sido predominantemente uma propriedade de rendimento (Leal, 2019).

[5] Maximino Fernandes Cid (Tondela,1858 - Cartaxo, 1929), exerceu no Cartaxo desde 1890 e por mais de quatro décadas. É tido como um professor e cidadão que quis mudar mentalidades, tendo-se dedicado de corpo e alma ao ensino, lutando pelas desigualdades sociais e, de forma mais intensa, pela diminuição da taxa de analfabetismo (Simão, 2008)



Figura 33 – Casal Francisco José (vista dos alçados principal e lateral direito).
Fonte: de autor (2019).

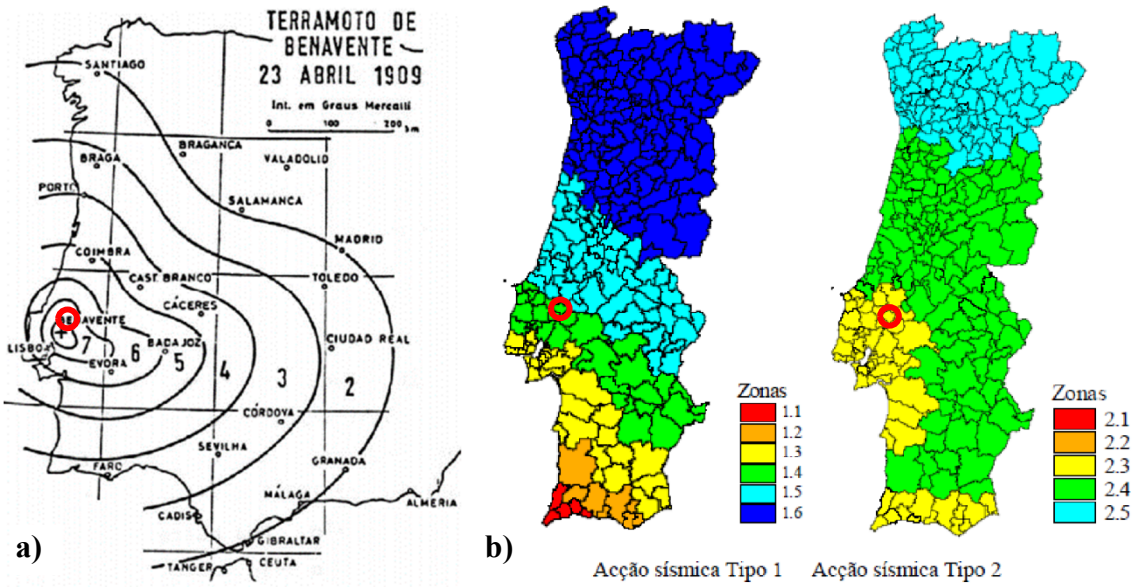
ii. Enquadramento sísmico

Recorde-se que, segundo tudo indica, esta edificação foi erguida nos primeiros anos do século XX, e que em 23 de abril de 1909 terá ocorrido um importante sismo na zona de Benavente e de Salvaterra de Magos, com epicentro na falha do Vale Inferior do Tejo (Vilas Boas, 2016, pp. 3-4) e uma magnitude (MMS) aproximada de 6 (Mw), o qual teve certamente importantes consequências na construção. Estas poderão ter levado a que fossem tomadas medidas de reforço com vista a atenuar futuras ocorrências. Na figura 34 **a)** é possível perceber a intensidade do impacto que o sismo teve na região.

Tendo por base as características da sismicidade na área em causa, em função do parâmetro de aceleração horizontal máxima na rocha definido pelo Eurocódigo 8[6], verifica-se que o concelho do Cartaxo (assinalado nos mapas) pertence às zonas 1.4 e 2.3, para as ações sísmicas[7] tipo 1 e tipo 2, respetivamente (figura 34 **- b**).

[6] O Eurocódigo 8 aplica-se ao projeto de edifícios e de outras obras de engenharia civil em zonas sísmicas, estabelecendo regras para a quantificação da ação sísmica e regras gerais de projeto aplicáveis a edifícios realizados com diferentes materiais.

[7] Aos diferentes tipos de ação e zonas sísmicas, correspondem diferentes acelerações espectrais no solo e consequentemente diferentes esforços nos elementos estruturais e deslocamentos da estrutura (Alves C. , 2012, p. II).



(a) Intensidades (MMI) sentidas em Portugal Continental no terramoto de 1909, com o local da construção assinalado; **(b)** Zonamento sísmico do território continental português segundo o EC8, com localização assinalada do objecto de estudo.

Figura 34 – Cartografia alusiva à sismicidade em Portugal continental.
Fonte: (a) (Machado, 1970); (b) (CT 115 – Eurocódigos Estruturais, 2009).

Esta exposição moderada a elevada no contexto sísmico nacional é acentuada pelo facto do edifício estar implantando em solos de aluvião (figura 35). É sabido que os vales e camadas aluvionares originam o efeito de filtro que funciona como sistema dinâmico de vários graus de liberdade, levando entre outros, a fenómenos de liquefação, e diminuindo a capacidade resistente a esforços de corte próximo de zero, devido a solos saturados de água (Vilas Boas, 2016, p. 30).



Figura 35 – Extrato da Carta Geológica de Portugal (31-C), com o local da construção assinalado.
Fonte: ("Carta Geológica de Portugal", 1967).

As consequências deste episódio poderiam ter sido agravadas pela fraca resistência ao corte das alvenarias, dada a sua heterogeneidade, aumentado a vulnerabilidade e formando colapsos locais dos cunhais e aberturas.

iii. Enquadramento climático

O clima tem um impacto relevante no meio ambiente, não só na vegetação e nos solos que são produto da sua ação indireta, mas também no comportamento das construções, permitindo perceber as razões do surgimento de algumas patologias, e também as ações necessárias à sua reparação, bem como melhorias a adotar tendo em vista cumprir com os requisitos de conforto pretendidos. O deficiente comportamento higrotérmico da envolvente dos edifícios está diretamente relacionada com muitas das patologias na construção a nível mundial (Pires, 2013, p. 24).

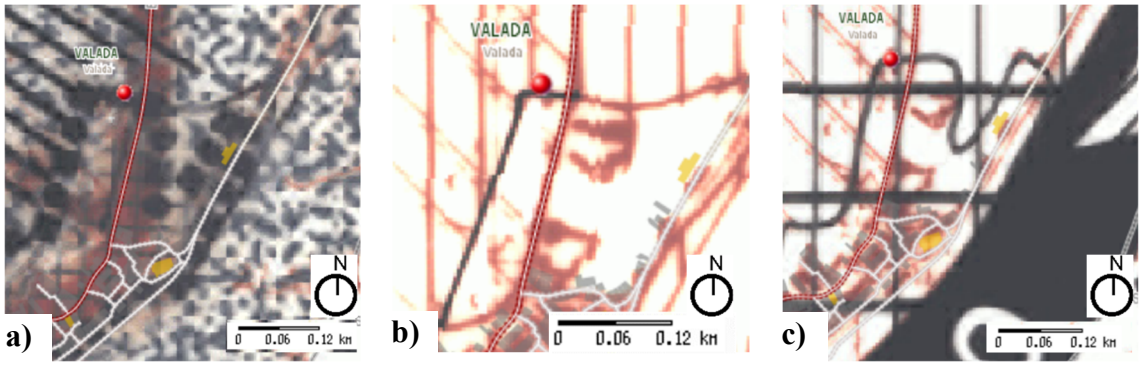
No período de 1961 a 1990 [8]a amplitude térmica anual variou em média entre os 10,2ºC em janeiro e os 22,9ºC em agosto (com máxima de 43ºC). Quanto à humidade relativa, o valor mais elevado ocorreu pelas 9hrs do mês de janeiro (88%) e o mais baixo em agosto, pelas 18h (63%). O mês em que se verificam maiores níveis de precipitação é novembro (100,6mm), sendo a máxima diária de 111,7mm, também desse mês, e julho o mês com menor valor (3,4mm). O vento predominante é do quadrante noroeste, com velocidade média de 5,32km/h, sendo os valores mensais muito aproximados.

Estes dados permitem constatar a elevada exposição da edificação estudada a fatores ambientais que lhe são reconhecidamente nocivos, sobretudo pela natural fragilidade à ação da água das edificações em terra crua. Contudo, também é possível constatar que em face das acentuadas amplitudes térmicas observadas, a opção por este tipo de construção revelou-se vantajosa ao nível do conforto interior, face ao bom comportamento térmico que as alvenarias de adobe proporcionam, já que registam um bom amortecimento entre a temperatura média máxima exterior e as temperaturas máximas interiores (Parracho, 2011, p. 77).

iv. Enquadramento na gestão territorial

[8] Segundo os dados recolhidos no ("Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios. Caderno II - Informação base", 2009-2013, p. 14 a 17), no Concelho do Cartaxo para o período de 1961 a 1990, tendo em conta os dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica da Fonte Boa, em Freguesia da Póvoa da Isenta, no concelho de Santarém.

A casa foi construída numa extensa planície que desde sempre foi afetada pelas cheias. Atualmente, ante o Plano Diretor Municipal do Cartaxo[9], a construção localiza-se em área urbanizável, junto ao limite do perímetro urbano, sendo abrangido por REN ("áreas abrangidas pelas cheias" e "áreas de máxima infiltração") e por RAN, não se conhecendo outras condicionantes de ordem administrativa (figura 36).



(a) Planta de Ordenamento; **(b)** Planta da RAN; **(c)** Planta da REN.

Figura 36 – Extrato de plantas do PDM do Cartaxo.
Fonte: CMC (2019).

Esta circunstância, apesar de não tornar impeditiva a recuperação e mesmo a reabilitação do imóvel, dificulta a ocupação do solo envolvente, tornando desinteressante o investimento para outros fins, como os ligados ao sector do turismo, cujas potencialidades de retorno de investimento poderiam interessar a eventuais promotores e assim incentivar a que este património não atingisse tão elevado nível de abandono e degradação.

v. Enquadramento no contexto socioeconómico

Como consequência das reformas estruturais tomadas pelo Ministro Fontes Pereira de Melo para o país, o período que decorreu desde o final do século XIX até ao início do século XX foi de acentuado desenvolvimento no Cartaxo, observando-se que a vila contou com um significativo aumento populacional (de 5485 habitantes em 1871 para 7171 [mais 1686] em 1900) (Azevedo, 2016, p. 22).

Este desenvolvimento foi potenciado também pela localização privilegiada face ao Rio Tejo que, dada a sua navegabilidade, permita ao porto de Valada[10] efetuar a ligação

[9] O PDMC encontra-se em vigor desde 1998. Foi publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 5/1998, Diário da República - I Série - B, n.º 18, de 22 de janeiro, tendo sido objeto de várias alterações.

[10] O porto de Valada foi considerado estratégico na canalização de produto para Lisboa, tendo em 1821 recebido a "licença da carreira de falua do porto de Valada para Lisboa" (Boieiro, 2016, p. 36).

aos portos de Ponte de Reguengo e Santana (figura 37), e assim fazer o escoamento de produtos agrícolas regionais destinados a Lisboa e que daqui eram expedidos[11]. A região dependia muito do setor agrícola, favorecido pela irrigação dos campos, e que nessa época já começava a recuperar dos efeitos adversos da filoxera[12], ao nível da vinha.

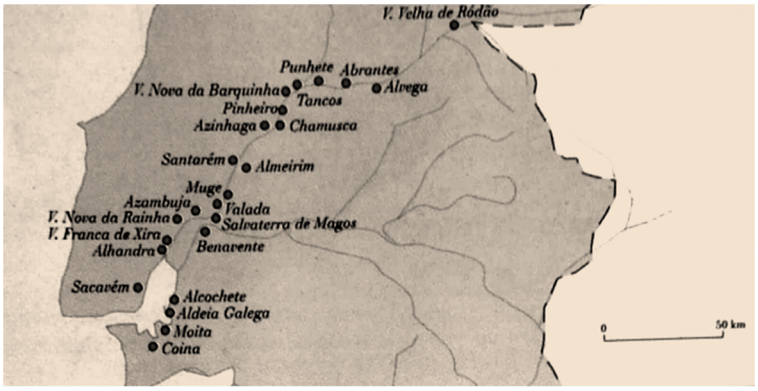


Figura 37 – Portos Fluviais da região do Vale do Tejo.
Fonte: (Costa H. M., 2004).

É, pois, um contexto de crescimento económico favorecido pela agricultura e pelas trocas comerciais que esta região conhece na altura que mediou a construção desta edificação, e que terá favorecido a opção pelo estilo Arte Nova com a exuberância e riqueza de pormenores decorativos a ela associada.

Neste período final da monarquia existiam duas tendências estéticas dominantes. Por um lado, os republicanos eram fortemente influenciados pelas correntes estéticas provenientes da Terceira República Francesa (1870-1940), dominada pela Arte Nova; e por outro lado, outra corrente opunha-se aos ventos de mudança, mais amarrada aos valores tradicionais, através do estilo arquitetónico neomanuelino, com referências ao período áureo da monarquia portuguesa e de que são exemplo as intervenções na nova ala do Mosteiro dos Jerónimos pelo Arq. Domingos Parente da Silva, o Palácio Hotel do Buçaco e a Quinta da Regaleira, do Arq. Luigi Manini, ou a Estação Ferroviária do Rossio do Arq. José Luís Monteiro.

[11] É o caso de todos os cereais para abastecimento da Capital, em que a sua venda era interdita ao longo de todo o Vale do Tejo, e apenas na capital, no denominado "Terreiro do Trigo", seria autorizada (Mangas, 2016, p. 3).

[12] A filoxera foi uma doença que em meados de 1860 começou a expandir-se por todo o País, tendo, a partir de 1880, tido consequências arrasadoras no Ribatejo e em concreto na produção vitivinícola do Cartaxo, conhecido pela sua forte produção, donde não se estranha que já em 1846, na obra "Viagens na Minha Terra", Almeida Garret escrevesse: "O que é um inglês sem Porto ou Madeira… sem Carcavelos ou Cartaxo?". Esta devastação teve um forte impacto no Cartaxo.

No plano educativo, o contexto progressista vivido em Portugal leva a que as iniciativas legislativas de António Augusto Aguiar e de Emídio Júlio Navarro, no âmbito do ensino industrial, possibilitem qualificar a mão de obra no plano técnico, teórico e prático, habilitando os "*indivíduos que se propõem exercer, como contramestres, mandadores ou operários, qualquer das industrias predominantes na respetiva localidade*" (Decreto de 23 de Fevereiro de 1888, art. 39.º) (Alves L. M., 1998, pp. 153-154).

Nessa altura sentiam-se na Vila do Cartaxo os ventos de uma mudança. Em 1903 ocorre a primeira Festa do 1º de Maio, de carácter operário, cuja realização esteve a cargo do Grémio Artístico Cartaxense[13], a par do surgimento de diversos jornais locais[14] que refletiam os ideais operários e republicanos emergentes (figura 38), contextualizando uma realidade política resultante, que terá tido impacto no acolhimento da Arte Nova nesta região, explicando a influência patente no Casal Francisco José pelos movimentos pré-republicanos que se faziam sentir no País.



a) **b)**

(a) Painel de azulejos com motivos republicanos – eleições de 1906 - e maçónicos encontrado na Igreja Matriz de Pontével; **(b)** Comício republicano no Cartaxo.

Figura 38 – O panorama republicano no Cartaxo, no início do séc. XX.
Fonte: (a) e (b) (Azevedo, 2016).

[13] O Grémio Artístico Cartaxense atualmente denominado Ateneu Artístico Cartaxense, é uma associação de carácter socializante (Azevedo, 2016, p. 22 a 24) foi fundado em 1880, com o propósito de promover o desporto amador e as atividades culturais e recreativas, tais como saraus literários, gabinete de leitura, bailes ou teatro (Ateneu Artístico Cartaxense).

[14] Assinalamos os jornais de pendor republicano: "A Voz da Razão", O Chicote dos Burros", "O Burrical", "Os Dois Zés" e "A Verdade". Sendo os três primeiros tidos como jornais de conotação anticlerical.



3.2. A arquitetura

O Casal Francisco José surgia enquadrado numa quinta, envolto em arborização composta por espécies autóctones e também por algumas palmeiras. Era um edifício burguês não usual no plano regional, destinado a habitação unifamiliar.

Foi coerentemente concebido como um todo, articulando a sua sofisticada conceção erudita, de traça predominantemente Arte Nova, com a tradição construtiva regional.

O edifício de dois pisos, implantado paralelamente à estrada, possuía uma planta retangular e cobertura de duas águas, desenvolvendo-se num volume compacto. Toda a habitação ocupava o piso térreo, existindo apenas um amplo compartimento polivalente no piso superior.

Para evitar o inconveniente das cheias, o edifício era sobrelevado devido à existência de um desvão, evidenciado pelo soco (figura 39).

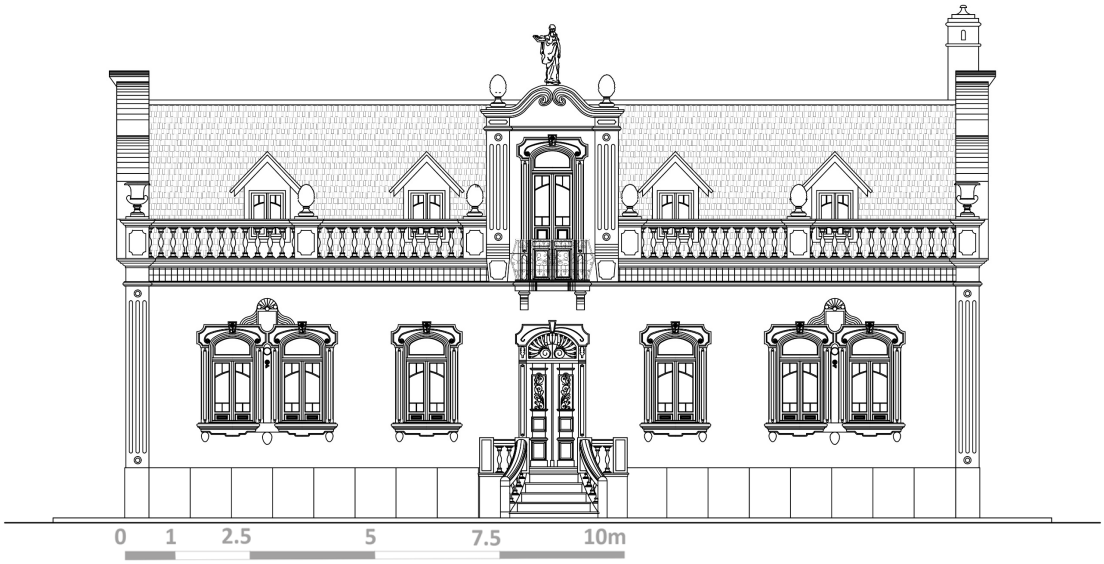
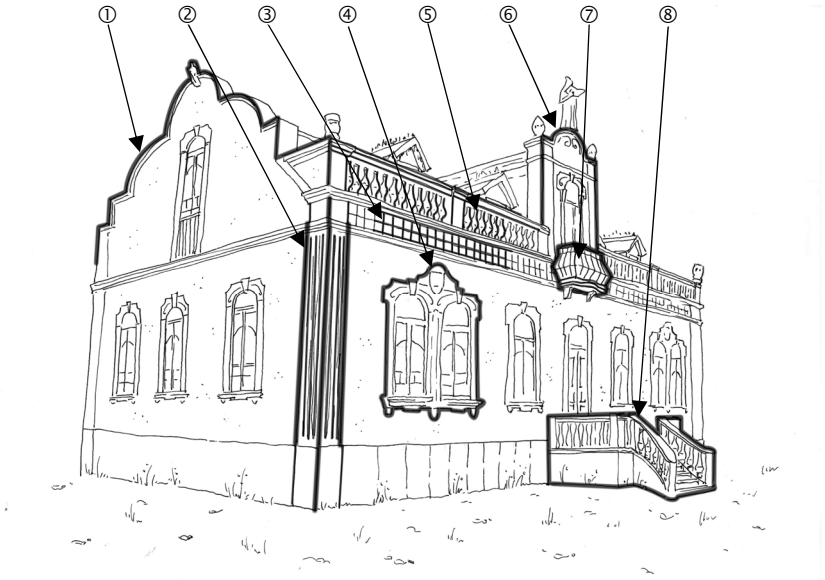


Figura 39 – Levantamento arquitetónico do alçado principal do Casal Francisco José.
Fonte: (Fidacad, lda., 2018) adaptado pelo autor (2019).

3.2.1. O exterior

O registo Arte Nova era evidente logo no exterior, onde era possível reconhecer de imediato as características típicas desse estilo: a fachada principal simétrica e a escadaria em leque a ela adossada (figura 41); a balaustrada corrida na parte superior assente em entablamento; um friso de duas fiadas de azulejos com flores; o corpo central, onde sobressaia volumetricamente o balcão engradado; as janelas geminadas; os cunhais

salientes formando pilastras caneladas e os frontões curvos recortados na parte superior dos alçados laterais. (figura 40).



① Frontão curvo recortado; ② Pilastra canelada; ③ Friso de azulejos; ④ Vãos geminados; ⑤ Balaustrada; ⑥ Corpo central; ⑦ Volume composto pela bacia; ⑧ Escadaria em leque.

Figura 40 – Perspetiva exterior do lado sudeste.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

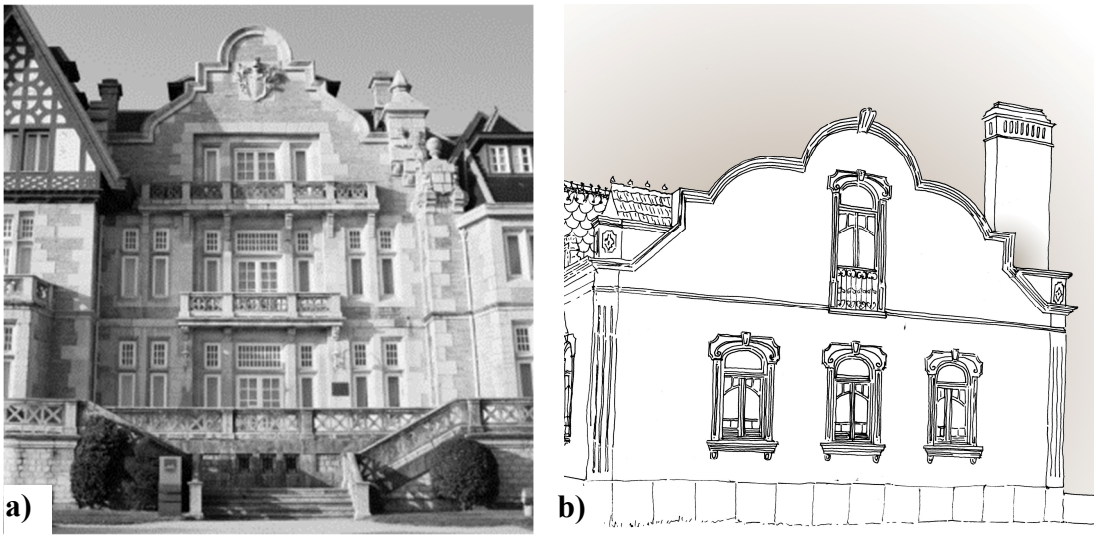
Enfatizando o eixo de simetria, impunha-se o corpo central, composto ao nível do piso térreo pela escadaria de acesso (figura 41), e no piso superior por um corpo estreito, ladeado por pilastras caneladas que envolviam a janela de púlpito, com moldura de cantaria e bacia apoiada em duas mísulas.



Figura 41 – Perspetiva da escadaria exterior (reconstituição).
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Os alçados laterais, de um só pano, são compostos por quatro janelas com molduras de cantaria. Três rasgavam o piso inferior e a outra ao centro, de sacada, no sótão. A

simetria nestes alçados é reforçada, com os frontões curvos recortados de influência francesa e inglesa, tal como sucede no Palácio de La Magdalena[15] (figura 42) e em vários outros casos de edifícios da mesma época, em Portugal (figura 24).



(a) Alçado sul (parcial) do Palácio de La Magdalena, em Santander (Espanha); **(b)** Alçado norte do Casal Francisco José.

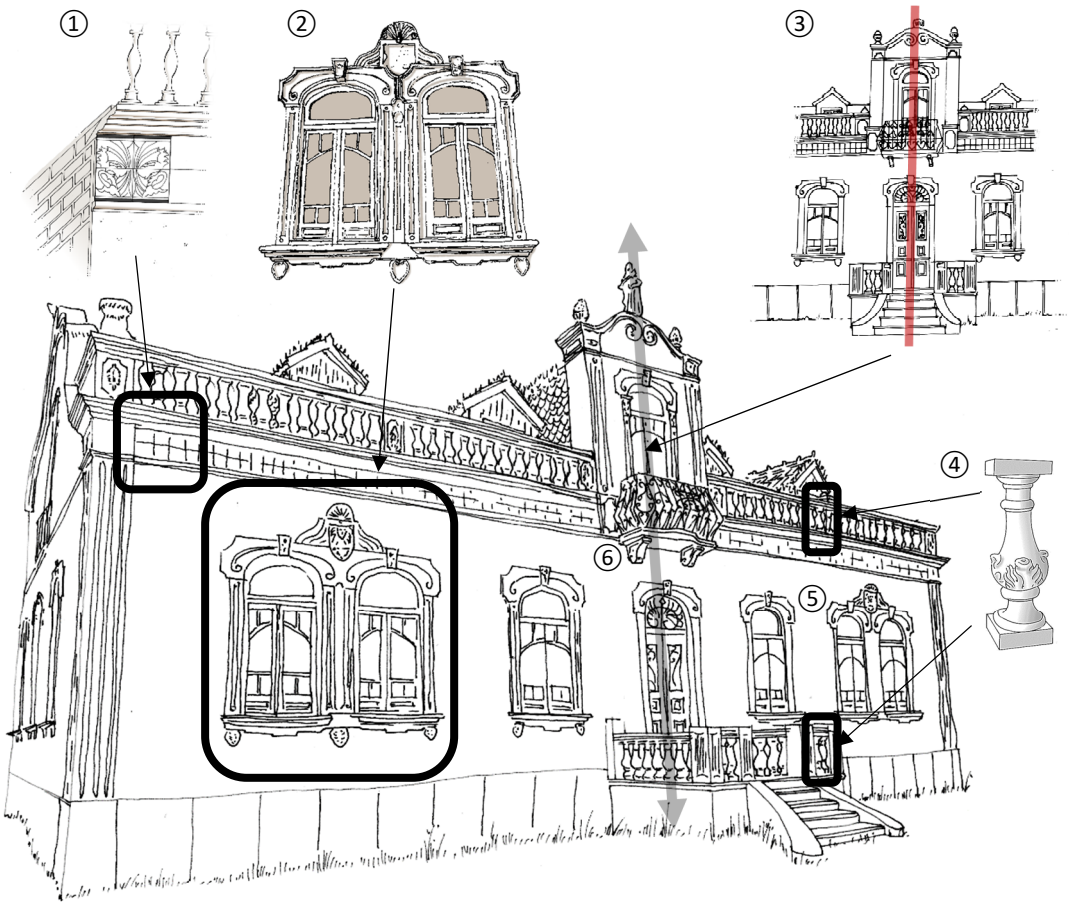
Figura 42 – Semelhanças entre frontão curvo recortado.
Fonte: (a) (Palácio de La Magdalena)); (b) de autor (2020).

No plano decorativo proliferava uma requintada exuberância que evocava motivos naturalistas e campestres[16], característicos do estilo Arte Nova, em que predominavam as alusões de índole vínica, cuja cultura era tão característica desta região. Observava-se também uma significativa influência associada à vertente republicana.

Em termos de decoração, pelo ênfase que era dado em particular ao alçado principal, para além da variedade de motivos decorativos nele observada, esta construção sobressaía pela utilização de várias técnicas, como os trabalhos de cantaria, de porcelana, de serralharia, de carpintaria e de reboco, que contribuíam para o enriquecimento do conjunto, fazendo transparecer a qualidade do edifício e o poderio económico dos seus proprietários (figura 43).

[15] O Palácio de La Magdalena, situado em Santander (Espanha), foi construído no início do século XX (entre 1908 e 1912), obedecendo ao projeto dos arquitetos Javier González de Riancho e Gonzalo Bringas Veja (1907).

[16] O trabalho de Júlio Augusto Marques era marcadamente influenciado pela Arte Nova francófona, na qual era comum serem representadas figuras femininas, os astros (o sol, a lua e as estrelas), animais (como galos, morcegos e corujas) e outros motivos em menor número. (Fevereiro, 2017, p. 248), Op. cit..



① Friso de azulejaria com motivos vegetalistas; ② Vãos geminados; cantarias recortadas e carpintarias dos vãos com formas sinuosas naturais estilizadas; ③ Prevalência de elementos simétrico; ④ Balaústre de louça cerâmica; ⑤ Cantarias recortadas. ⑥ Grades de formas sinuosas naturais estilizadas.

Figura 43 – Perspetiva exterior do lado nascente.
Fonte: de autor (2020).

Este cuidado era, no entanto, inexistente a tardoz. É um aspeto usual nos edifícios Arte Nova, tal como acontece em Aveiro, onde a ênfase recai no alçado principal.

No alçado tardoz rasgavam cinco vãos de janela e uma porta, onde apenas o desenho das carpintarias e serralharia se aproximava do que se encontrava nos vãos dos outros alçados.

3.2.1.1. Elementos decorativos Arte Nova

Entre os elementos decorativos componentes do estilo Arte Nova, contavam-se:

i. as pilastras caneladas em argamassa, nos cunhais que induziam ao movimento austríaco *Secession*;

ii. as pinhas e fogaréus no coroamento, os medalhões de folhas de acanto, associadas à pureza e imortalidade (Pinheiro-Chagas, 2013, p. 53) ou à sabedoria e evolução (Prata, 2017, p. 77), executadas em argamassa e apostas aos pilares da balaustrada, e os balaustres de faiança branca, onde se representavam igualmente as folhas de acanto (figura 44);

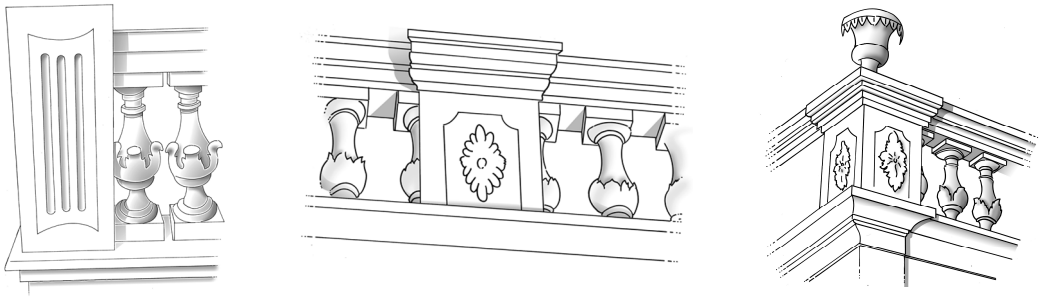


Figura 44 – Balaústres em porcelana, intercalados por pilares revestidos a argamassa com ornamentação.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

iii. o friso no alçado principal, constituído por duas fiadas de azulejo, apresentando um padrão vegetalista estilizado em azulejaria estampada, que assumia um padrão original (figura 45);

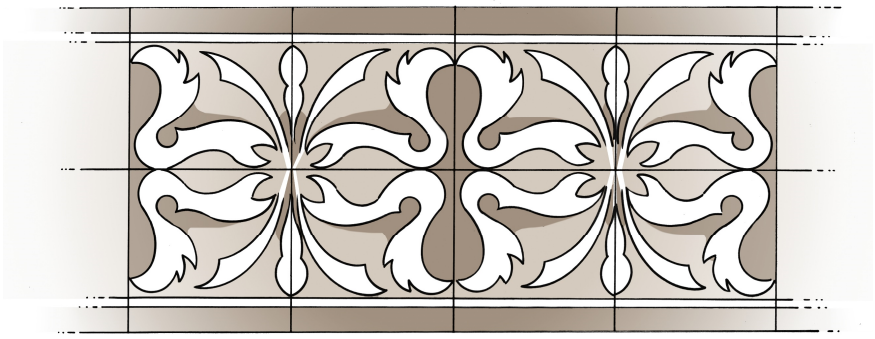
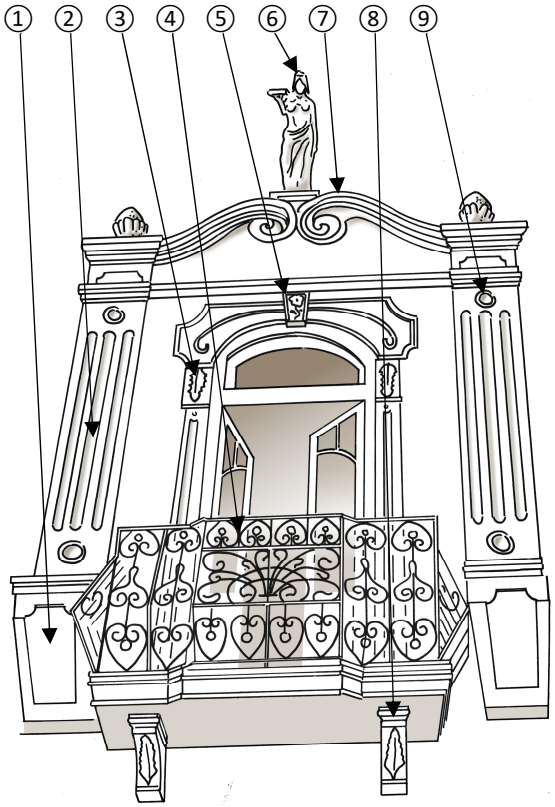


Figura 45 – Detalhe do padrão do friso revestido a azulejos (reconstituição).
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

iv. a parte superior do corpo central, que possuía um frontão curvo ornado por duas volutas convergentes sobre as quais surgiam uma pinha de louça em cada lado, e uma estátua de figura humana, ao centro, em que a janela de sacada surgia ladeada de pilastras caneladas, em argamassa com base em consola. Observavam-se nas ombreiras folhas de acanto invertidas de cada lado da base da verga, inversão que aparentemente era motivada por uma questão de ordem estética, por forma a diferenciar das aplicadas na cantaria da porta principal. Destacava-se volumetricamente a bacia recortada, apoiada em duas mísulas,

protegida por uma guarda em serralharia de ferro forjado ricamente trabalhado (figura 46);



① Pedestal adossado à fachada; ② Pilastra embebida canelada; ③ Folha de acanto invertida; ④ Serralharia artística da guarda; ⑤ Pedra de fecho saliente com flor esculpida; ⑥ Estátua;⑦ Voluta convergente; ⑧ Mísula em pedra com folha de acanto esculpida, para apoio da bacia; ⑨ Remate circular da pilastra.

Figura 46 – Detalhe da parte superior do corpo central.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

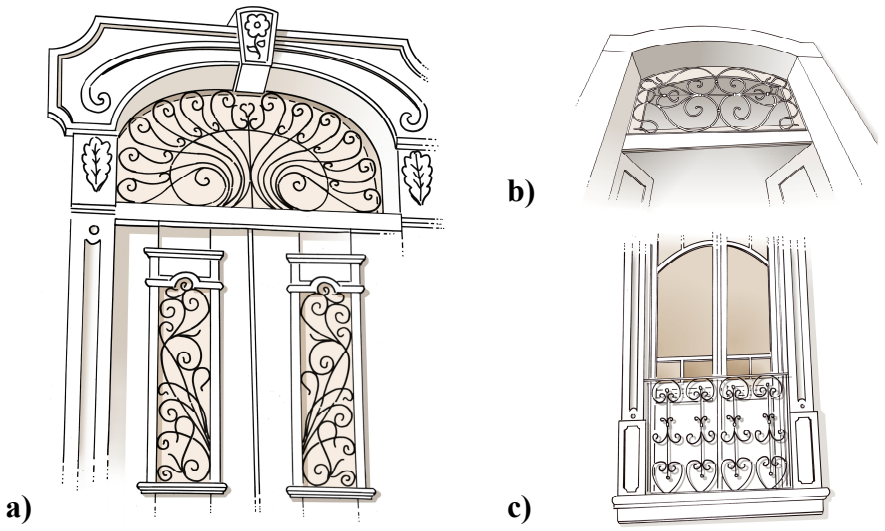
v. nas serralharias de algumas das bandeiras, postigos e guardas, impunham-se linhas ondulantes e radiantes que finalizavam num movimento vibrante associado à ponta do chicote, resultando numa das imagens mais emblemáticas da Arte Nova (Madsen, 1967, p. 44), fazendo também aqui lembrar as gavinhas da videira;

vi. na cantaria da porta principal, com equivalente trabalho ao das janelas, somavam-se folhas de acanto esculpidas nas ombreiras, sob a verga, e os remates canelados na parte inferior (figura 47 **- a**);

vii. na porta do alçado tardoz, em que a bandeira apresentava um trabalho menor, mas com características semelhantes (figura 47 **- b**);

viii. nos vãos de janela de sacada que existiam nos alçados laterais, onde as guardas possuíam desenhos estilizados, contudo, sem tanto recorte (figura 47 **- c**);

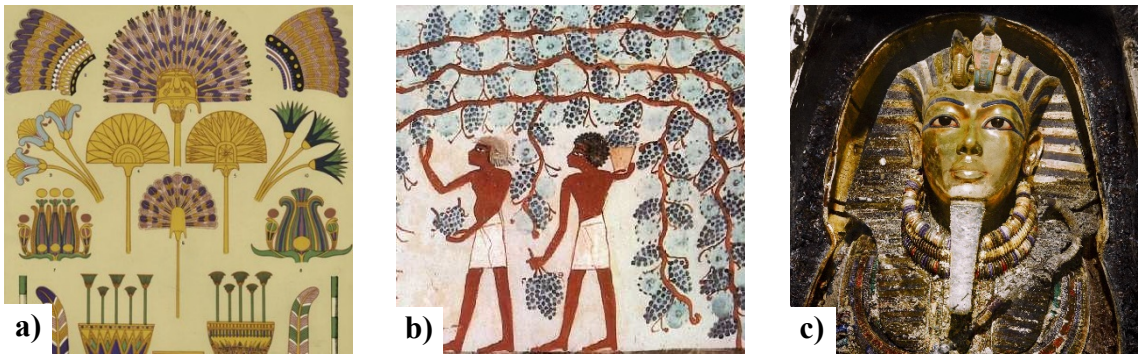
ix. ou nas carpintarias, que eram trabalhadas com formatos geométricos e compostas por pinázios curvos e folhas de batente em madeira almofadadas (figura 47).



(a) Porta exterior do acesso principal; **(b)** Porta exterior do acesso secundário; **(c)** Guarda da janela de sacada no alçado norte.

Figura 47 – Detalhe da serralharia artística em ferro forjado aplicada em vários vãos.
Fonte: (a) (Mascarenhas & Nobre, 2020), (b) e (c) de autor (2020).

Sabe-se que houve uma clara influência da arte egípcia na arquitetura Arte Deco. À semelhança da zona do Cartaxo, a cultura Egípcia (figura 48) possuía reconhecida tradição vínica (Fonseca, Jané, & Ibrahim, 2012, p. 132), existindo diversos registos alusivos à produção de vinho no Egipto, que remontam ao período neolítico.



(a) Design egípcio; **(b)** Pintura mural "Colheita de uvas" - túmulo de Nakht; **(c)** Túmulo de Tutankamon.

Figura 48 – Elementos com desenho egípcio da época faraónica, com motivos inspiradores do movimento Arte Deco.
Fonte: (a) (Owen, 1856); (b) (Guasch-Jané, Fonseca, & Ibrahim, 2013); (c) (Burton, 1922).

No edifício em estudo, com particular relevo nas quatro janelas geminadas que rasgam a fachada de ambos os lados do corpo central, existiam vários símbolos que podiam estar associados à cultura vinícola egípcia, conjugados a elementos orgânicos e naturalistas resultantes da influência Arte Nova.



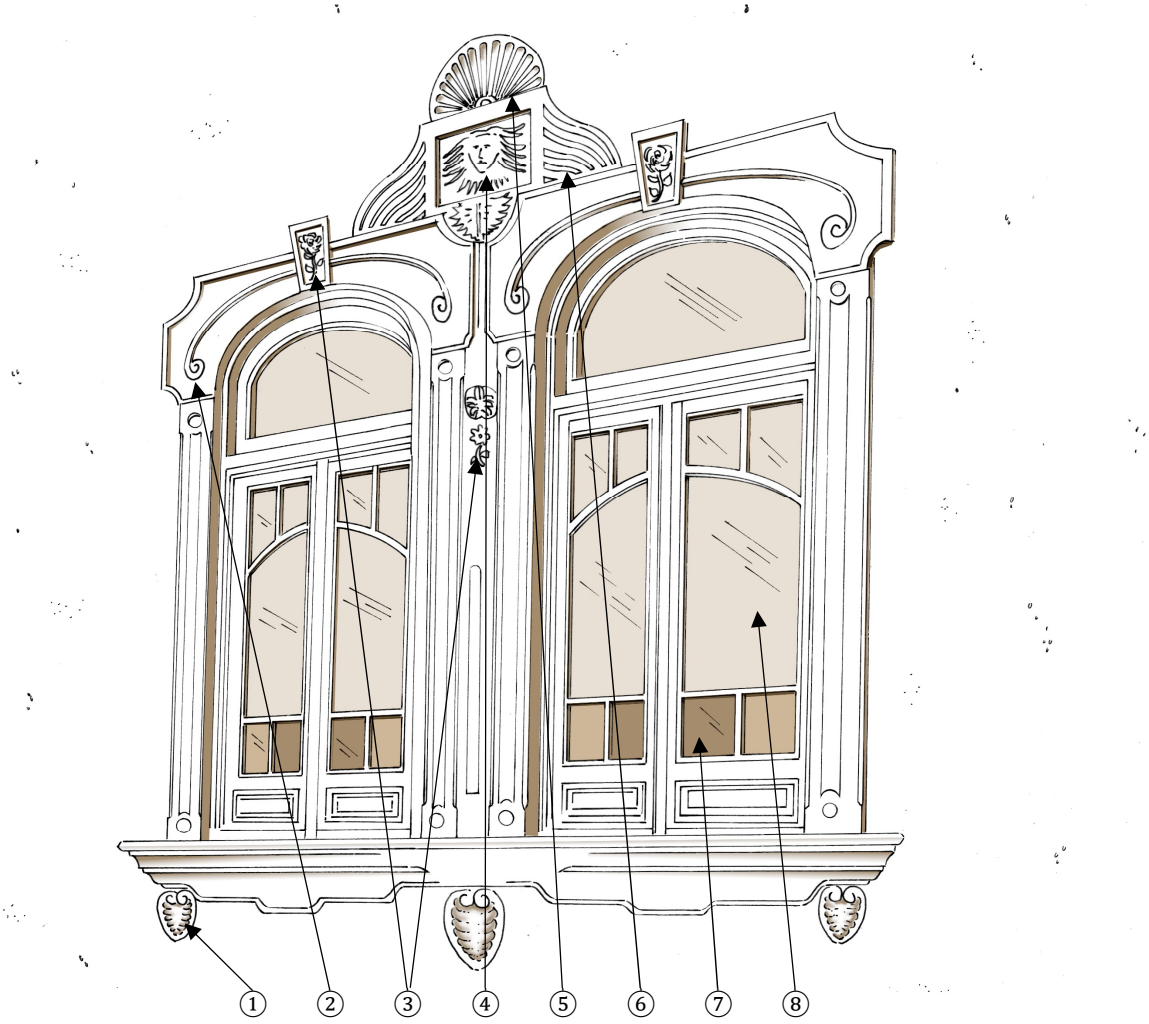
Figura 49 – Trabalho de cantaria com motivos de inspiração egípcia.
Fonte: de autor (2019).

A cantaria que emoldurava as janelas geminadas era profusamente lavrada. Na parte superior ao lintel existia, em argamassa, um rosto formando um sol[17], sobre uma palmeta, coroado pela evocação do leque egípcio e emoldurado pelo *cocar Nemes*[18]. A verga de

[17] O Sol é muito representativo da iconografia do antigo Egipto. É sabido que "*durante a cerimónia de coroação de cada Faraó, era costume que o novo rei oferecesse vinho ao Deus Amón*" (Bakos, 1994, p. 72). A partir de 2000 a.C., era este o principal deus dos egípcios, tendo o seu culto merecido maior enlevo por parte de Tutankamon. Este deus é relacionado a Rá (o deus do sol), onde, sob o nome de Amon-Rá, é identificado com o símbolo do sol. Podemos também associar, no domínio da agricultura, a importância deste astro para a produção vínica, a que não seria estranho proporcionar-lhe uma referência numa quinta, no contexto do Cartaxo.

[18] Também designado *cocar egípcio*, representa o cabelo longo, que geralmente era amarrado na parte de trás da cabeça, sendo uma imagem de referência do simbolismo tradicional egípcio.

arco abatido apresentava esculpidas duas volutas em forma de gavinha de videira aposta de cada lado da pedra de fecho sobressaída, na qual assomava uma flor. Nas ombreiras, surgiam os ornatos fitomórficos compostos por mosquetas. Uniformemente distribuídos e adossados ao paramento, sob o parapeito, existiam três acrotérios invertidos em forma de cacho encimado por duas volutas convergentes. Na parte inferior das folhas das janelas de batente destacavam-se os vidros bicolores quadrangulares (figura 50).



① Acrotério invertido, adossado ao paramento, em forma de cacho encimado por duas volutas convergentes; ② Voluta em forma de gavinha aposta na verga de arco abatido; ③ Motivos florais; ④ Rosto sobre palmeta; ⑤ Leque egípcio; ⑥ *Cocar Nemes*; ⑦ vidro colorido com o padrão das cores republicanas; ⑧ vidro simples incolor.

Figura 50 – Perspetiva das janelas geminadas.
Fonte: de autor (2020).

3.2.1.2. A influência republicana na decoração do edifício

O edifício evidenciava uma forte influência republicana na sua decoração, donde sobressai:

i. a escultura no topo do frontão curvo do alçado principal, de cariz romântico, consistia na representação do corpo feminino ostentando um livro, com o braço direito a meia altura. A imagem da mulher personifica o símbolo republicano, inspirada na obra *A Liberdade guiando o povo* de Eugène Delacroix (1798-1863). O livro representa a sabedoria e o conhecimento.

Tal como sucede noutros casos da região, o recurso a este género de estatuaria – por vezes apoiada noutros elementos como os painéis de azulejos ou o cromatismo dos vidros – era uma forma de demostrar o apoio à causa republicana emergente naquela época (figura 51).



Figura 51 – Construção contemporânea do Casal Francisco José em Alvega (Abrantes), com representação de painel de azulejos com figura republicana no tímpano do frontão curvo, encimado por uma estátua com livro.
Fonte: de autor (2020).

No Casal Francisco José, associavam-se decorativamente estes aspetos à beleza da forma, exigida para evidenciar a importância ornamental e a mensagem política (figura 52);



Figura 52 – Detalhe da estátua no topo do frontão curvo do alçado principal.
Fonte: de autor (2020).

ii. o cromatismo patente nos vidros quadrangulares, na parte inferior das janelas (figura 50 - ⑥), de cor verde e vermelha, as cores que posteriormente, em 1910, viriam a ser formalmente adotadas para a bandeira portuguesa (figura 53), e eram reflexo do movimento pré-republicano que então despontava, de que tanto o proprietário como o construtor eram nesta altura manifestos simpatizantes;



Figura 53 – Imagem da bandeira içada no dia 5 de Outubro de 1910 na Câmara Municipal de Lisboa.
Fonte: (Teixeira N. S., 2015).

iii. o frontão curvo que preponderava na parte superior dos alçados laterais, encimado por um fecho saliente, onde constava uma figura alada estilizada fazendo lembrar a Águia de Saladino – a qual viria a ser conhecida como Águia Egípcia ou Águia Republicana – que está relacionada com o poder ou a clarividência (figura 54).

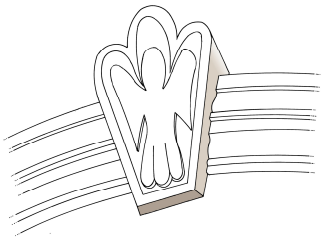


Figura 54 – Detalhe da águia estilizada no frontão curvo dos alçados laterais.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Sabendo que o autor do projeto não era um académico, podemos supor que as referências incorporadas na ornamentação deste edifício resultam da inspiração obtida por consulta de revistas de construção e desenhos da época[19]. Para além das evidentes influências Arte Nova, era observável uma certa estilização e também geometrização das formas, a que mais tarde a Arte Deco se associaria.

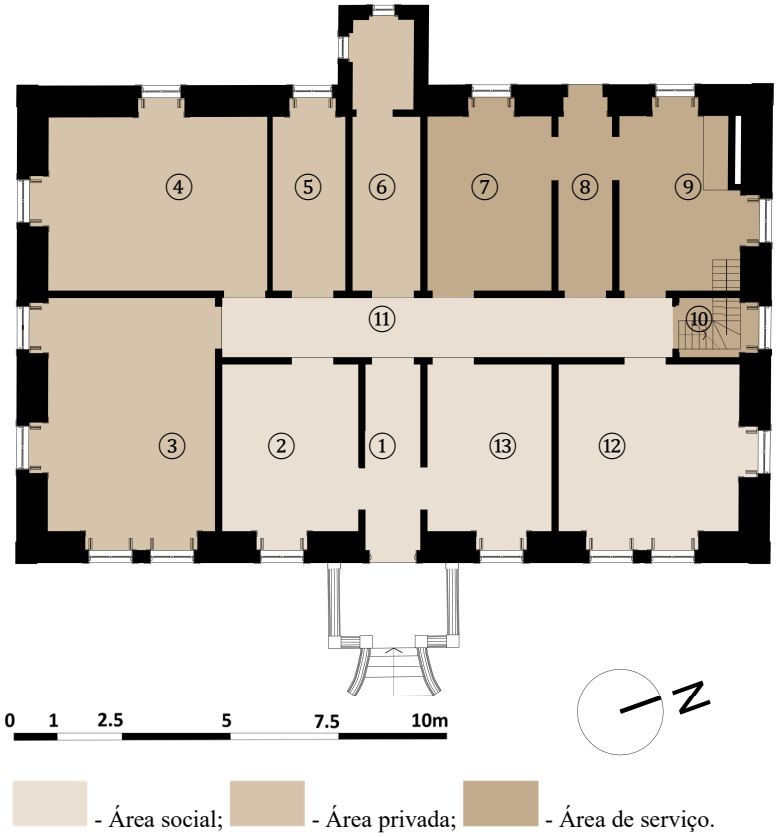
3.2.2. O interior

Salienta-se a organização espacial em três áreas diferenciadas (figura 55); uma área próxima da entrada principal destinada à sociabilidade da vida doméstica, com duas saletas e uma sala de refeições; a outra, mais resguardada e exposta a sul, a poente, destinava-se aos quartos e a última, voltada predominantemente a norte, incluía a cozinha, o quarto da criada e também o acesso ao sótão.

A compartimentação geral apresenta uma segregação e especialização, comum neste período, em parte devido ao facto de ter sido alvo de licenciamento municipal após a publicação do RSEU[20].

[19] É aliás esta a referência que recebemos do seu bisneto, o Sr. Telmo Monteiro em entrevista realizada em 29 de dezembro de 2019, o qual tem vindo a recolher muita informação, no âmbito do processo de toponímia a decorrer na CMC (Monteiro T. , 2019).

[20] Este regulamento consistia num manual de construção, prescrevendo soluções técnicas de execução que permitiam colmatar alguma ignorância que se generalizava ao nível das questões do saneamento e da salubridade.



① Vestíbulo; ② Saleta 1 (escritório); ③ Quarto principal; ④ Quarto; ⑤ Quarto; ⑥Instalação sanitária; ⑦Quarto; ⑧ corredor de serviço; ⑨ Cozinha; ⑩ Escadas; ⑪ Corredor central; ⑫ Sala de refeições e copa; ⑬ Saleta 2 (sala de estar).

Figura 55 – Levantamento arquitetónico da planta do piso térreo do Casal Francisco José.
Fonte: (Fidacad, lda., 2018) adaptado pelo autor (2019).

Os compartimentos sociais ②e ⑬, são comunicantes com o vestíbulo e com o corredor central ⑪, à semelhança do que sucedia com o quarto de serviço ⑦ e o corredor de serviço ⑧.

Cada um dos oito compartimentos distribuídos ao longo do corredor central possuía iluminação direta concedida por pelo menos um vão de janela de peito e com folhas de batente (figura 56). Apenas os compartimentos a norte e a sul eram servidos por várias janelas, conferindo-lhes um valor espacial superior.

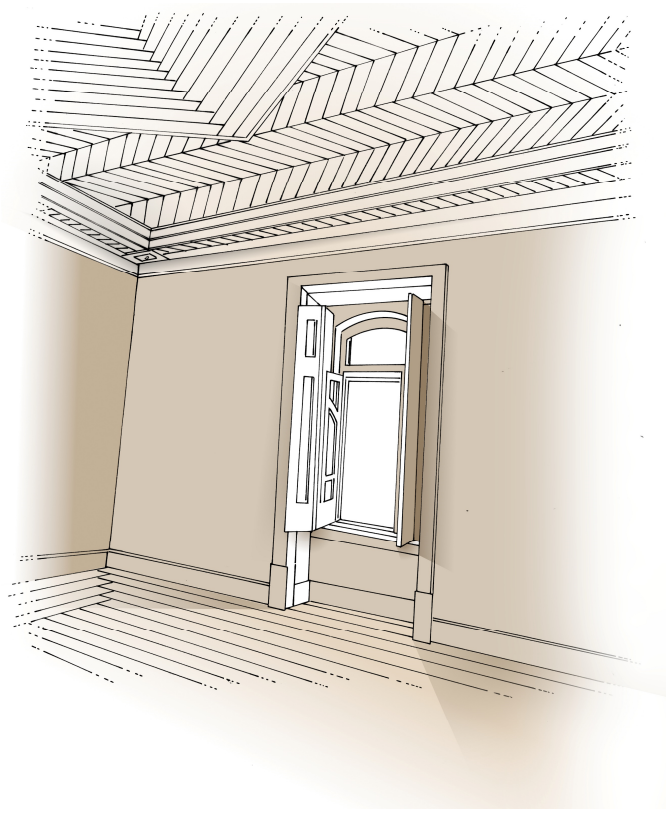


Figura 56 – Perspetiva interior do quarto voltado a sudoeste.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

A zona da entrada principal realizava-se através de um eixo central, por uma porta de madeira composta por duas folhas de batente almofadadas com postigos e uma bandeira em arco sarapanel, ambos resguardados por serralharia artística.

Quanto à entrada secundária, que acedia à cozinha, fazia-se pelo alçado tardoz, onde a porta voltada a poente possuía menor cuidado ornamental e era de nível, com uma pequena soleira proporcionada pela sobrelevação do patamar a tardoz.

Os vãos de porta interior eram de folha dupla e abriam para as divisões junto aos cantos demonstrando alguma erudição, pois permitiriam desta forma maior aproveitamento espacial do compartimento.

As distribuições eram naturalmente iluminadas pela generosa bandeira existente em cada porta e pela janela próxima da escada. O corredor principal tinha o mesmo pé direito que as divisões, era estreito e num dos topos terminava à entrada de um dos quartos e no outro, na escada de acesso ao sótão. Possuía um carácter funcional, sem qualquer comunicação direta para o exterior (figura 57).

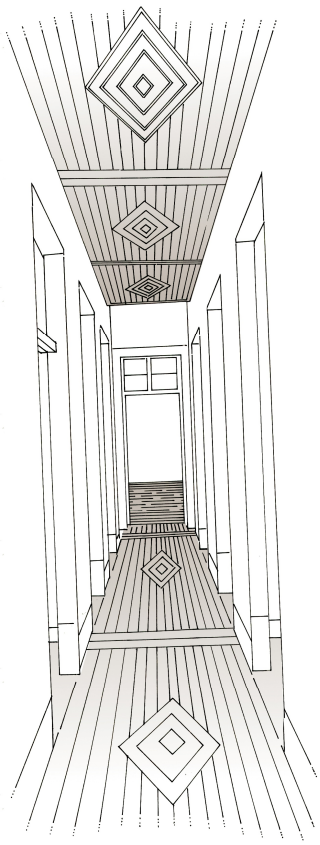


Figura 57 – Perspetiva interior do corredor central.
Fonte: de autor (2020).

Tal como sucedia na maioria das casas burguesas desta época, a cozinha encontrava-se localizada ao fundo da casa e afastada do resto do espaço.

Sendo a sua utilização feita pelos empregados domésticos, não existia necessidade de investir no seu melhoramento ao nível do acabamento, tornando-o um local escondido e ignorado[21].

Verificava-se que no final do século XIX surgiam os conceitos de higiene associados às preocupações com a saúde[22], motivadas pela ocorrência da peste bubónica que atingiu

[21] Não é por acaso (sendo) que se manifesta neste compartimento o volume respeitante às escadas, o qual colide com a janela voltada a norte. Supõe-se que este acontecimento não poderia ter lugar noutra compartimentação, de índole mais nobre, denotando aqui a reduzida preocupação de âmbito estético a que era então votada a cozinha.

[22] É o caso de, nos finais do século XIX, Oliveira Simões e Augusto Montenegro engenheiros que dirigiram os primeiros inquéritos à habitação em Lisboa, ou o romancista Fialho de Almeida e Guilherme de Santa Rita, lançarem o debate que surgiu no Parlamento, também pela voz de Augusto Fuschini e de Ricardo Jorge, sobre a vontade em contrariar as condições degradantes de habitação que se verificavam sobretudo nos grandes centros urbanos, mercê do processo de industrialização e das consequentes vagas de imigrantes rurais.

em 1899 a cidade do Porto e levou à fundação, nesse mesmo ano, do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (inicialmente designado Instituto Central de Higiene). Este Instituto tinha como objetivo conceder "habilitação técnica e profissional do exercício sanitário", no sentido de estruturar e pôr em funcionamento um mecanismo de defesa da saúde da população (INSDRJ, s.d.).

Esta realidade vai ter implicações importantes na organização espacial e também na sua composição, tornando a cozinha um espaço mais luminoso, os revestimentos claros e maioritariamente brancos, indutores da prática dos cuidados de higienização, tal como acontecia no edifício estudado. O chão era pavimentado com mosaico hidráulico, garantindo este novo conceito de higiene. O bom estado de conservação interior que a lareira apresentava (figura 58) permite deduzir que este espaço fosse aproveitado por um fogão de ferro (a lenha ou a carvão), dado que foi neste século que surgiu essa inovação.

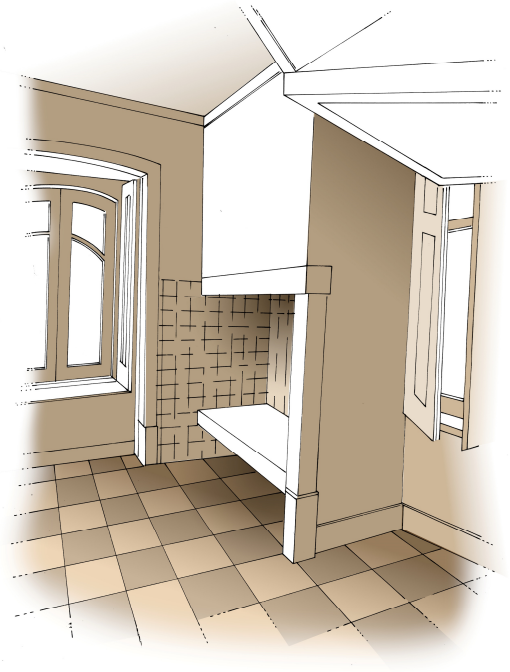
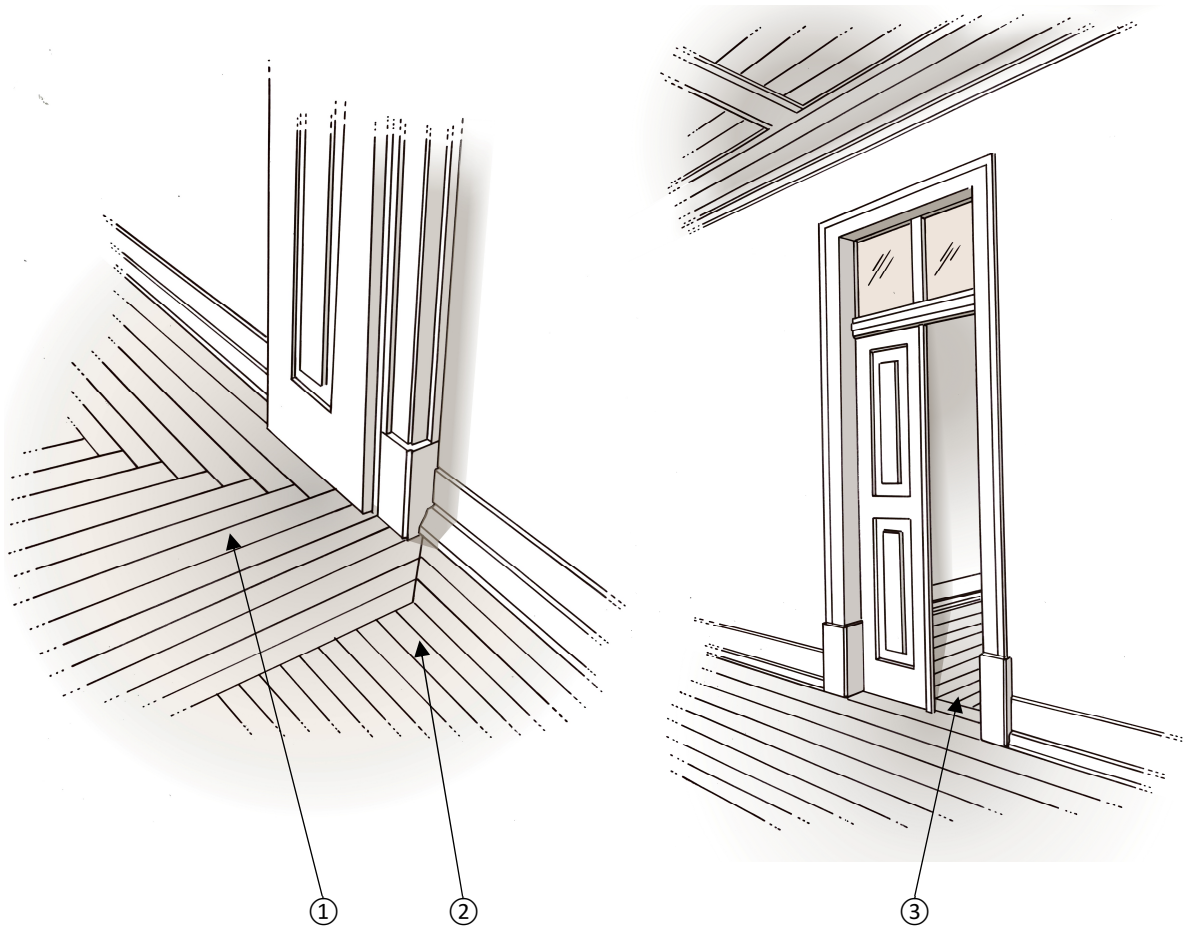


Figura 58 – Perspetiva interior da cozinha (área da lareira).
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

No compartimento fronteiro, do outro lado do corredor, existia a copa, assim surgida por força das dimensões reduzidas da cozinha, onde ainda são visíveis os armários que guardavam os pratos e outras peças de louça, bem como a bateria de cozinha, substituindo as estanheiras até então usuais, pelas mesmas razões sanitárias já referidas.

Ao contrário da decoração exterior, que era inspirada em formas sinuosas da natureza, a decoração interior resumia-se aos tetos e pavimentos, e era muito baseada em elementos geométricos, em sintonia com a Arte Deco que viria a suceder à Arte Nova.

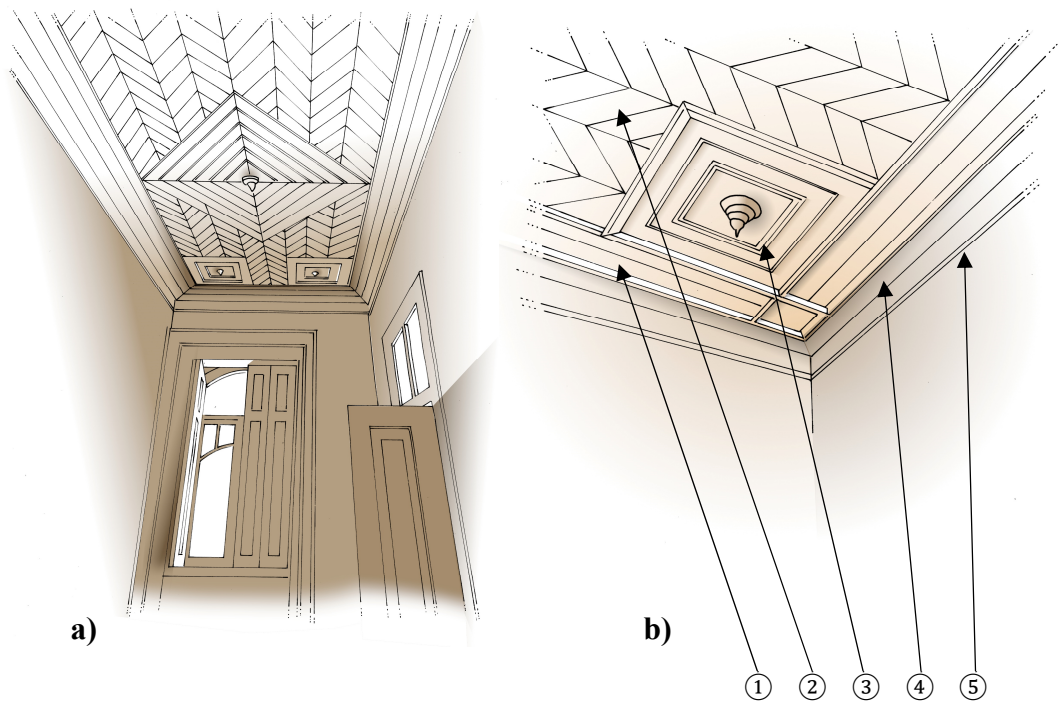
Os pavimentos, em solho de madeira, possuíam algumas variantes, fosse o solho emoldurando o solho central (encabeirado com cabeira de topo ou cabeira à meia esquadria) ou não encabeirado (figura 59).



① Solho encabeirado (cabeira de topo); ② Solho encabeirado (cabeira à meia esquadria); ③ Solho não encabeirado.

Figura 59 – Detalhe da transição de pavimentos em solho.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Em termos decorativos, sobressaem os tetos compostos por forro macho e fêmea de madeira de choupo, rincoado e moldurado com caixotões em painéis almofadados nos cantos, enquanto noutros casos apresenta-se revestido com o mesmo tipo de madeira a forro de macho fêmea simples (figura 60), e nos restantes em teto em fasquiado estucado.



Teto de forro rincoado e moldurado, em madeira de pinho bravo, sendo o pavimento em solho à portuguesa, encabeirado, com tábuas da mesma madeira; (a) Teto de forro rincoado com caixotões; (b) Detalhe do caixotão.

① Moldura; ② Forro rincoado (esquadria em espinha à húngara); ③ Caixotão; ④ Friso; ⑤ Aba.

Figura 60 – Perspetivas interiores dos tetos.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

As escadas em leque em 'U' (figura 61) apresentavam uma largura reduzida e uma inclinação acentuada, e permitiam o acesso interior ao piso superior, sendo constituídas por madeira de choupo, tanto ao nível do revestimento superior, como da estrutura. O revestimento inferior era visível no compartimento da cozinha ao nível do teto, sendo estucado e pintado na cor branca e guarnecido a madeira nos seus limites, atendendo à reduzida altura.

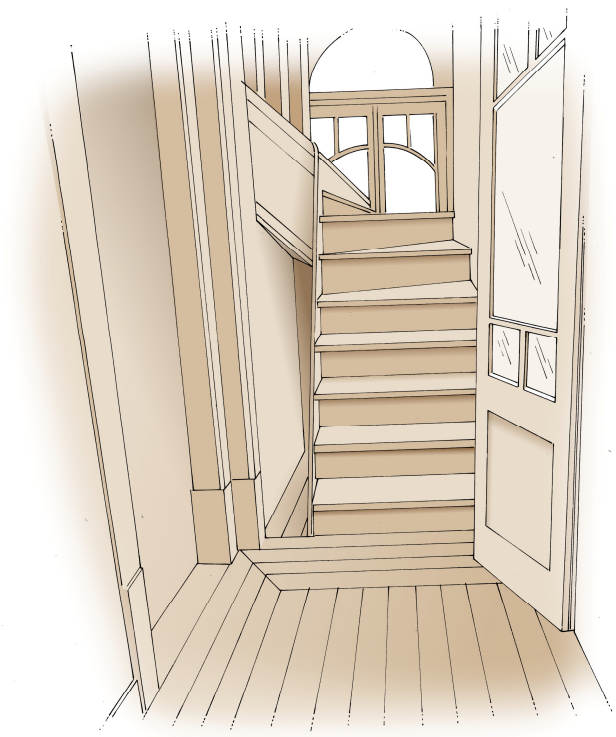


Figura 61 – Perspetiva das escadas interiores.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

O sótão apresentava-se amplo, sendo o pavimento em tábuas de solho (figura 62). As paredes interiores em tabique de costaneira envolviam as trapeiras que dispunham de janelas de sacada. O interior era bem iluminado e ventilado, levando a supor que pudesse servir de alojamento e acomodar os empregados. Teria sido esta a solução encontrada para atenuar o transtorno causado pela anulação de um dos compartimentos no piso inferior.

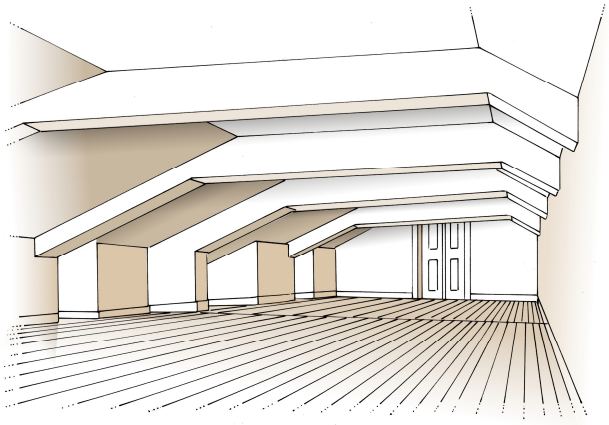


Figura 62 – Perspetiva interior do sótão.
Fonte (Mascarenhas & Nobre, 2020).

A construção mantém de um modo geral, em todo o seu conjunto, a estrutura original. Contudo, ocorreu uma alteração que teve fortes implicações não só na organização

espacial, mas também na volumetria do edifício, a poente, e também na estrutura e no seu reforço.

Face às razões de ordem sanitária entretanto vigentes e também de conforto, houve que integrar um espaço destinado à instalação sanitária no lado tardoz (compartimento 6 na figura 55).

Sacrificando um dos compartimentos, foi construída uma parede divisória não resistente. Este aspeto, como se verá adiante, teve implicações de ordem estrutural no edifício. Dada a estreiteza do compartimento agora criado, houve que o prolongar para tardoz, permitindo ganhar área para acomodar o mobiliário sanitário.



3.3. Sistema construtivo

Em termos de construção, o Casal Francisco José exibia, na generalidade, a traça original, não tendo sofrido alterações significativas quanto à sua autenticidade.

Ao nível do sistema construtivo, existem três aspetos que merecem destaque:

i. o facto do edifício ter sido construído numa zona de solo aluvionar, onde escasseavam os elementos pétreos para a edificação, e não obstante o seu carácter erudito, levou a que tenha sido edificado com terra crua, na forma de alvenaria de adobe no caso das paredes exteriores, e com recurso a rebocos de terra no exterior, os quais simulavam pedra nas molduras no soco, nas pilastras nos cunhais, nas cornijas ou ainda nos motivos presentes nos pilaretes que sustentavam a balaustrada da platibanda;

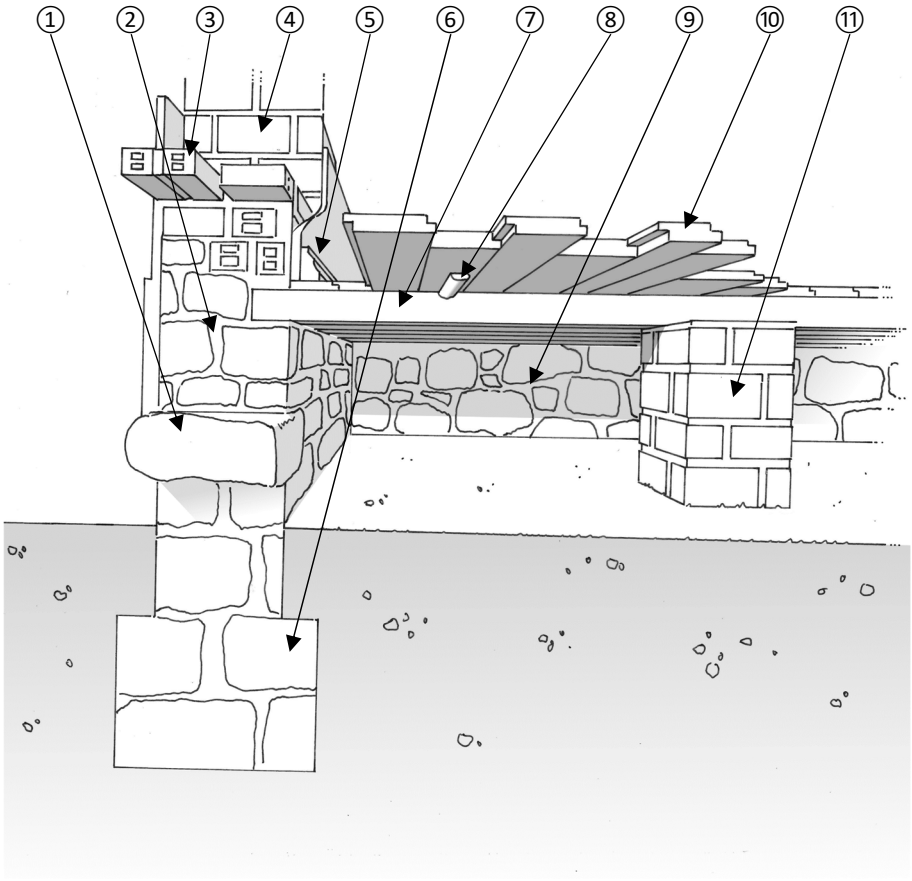
ii. a utilização de vários componentes padronizados, fruto de técnicas produtivas mais expeditas e eficazes, proporcionadas pela maquinaria industrial a vapor, como os tijolos furados, as telhas de encaixe e as peças de cerâmica decorativa;

iii. a existência de vários elementos ornamentais, executados com recurso a diversas técnicas e materiais, como o corte e o lavrar da pedra ou os trabalhos de serralharia artística, que se tornariam mais acessíveis, generalizando-se.

3.3.1. As fundações e estrutura do pavimento térreo

A implantação em terrenos de aluvião, onde por vezes aconteciam cheias, levou a que o Casal Francisco José fosse erguido sobre um soco com cerca de um metro de altura, composto por pilares e muretes de alvenaria de pedra.

A utilização do soco, onde assentavam as paredes resistentes em alvenaria de blocos de adobe, permitiu criar uma caixa de ar de ventilação sob o pavimento térreo, constituído predominantemente por madeira, e também resolver a vulnerabilidade ao prolongado contacto direto com o terreno quando encharcado, evitando que as humidades migrassem por capilaridade para o adobe (figura 63).

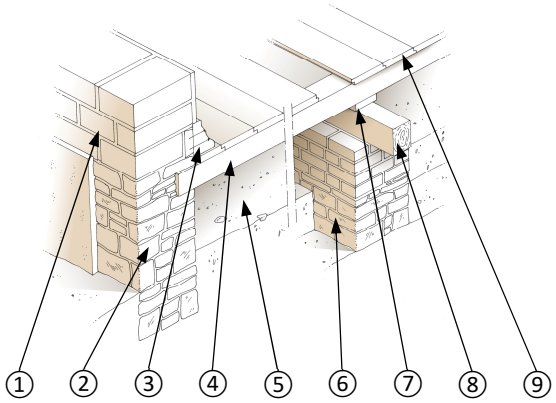


①Murete do soco em alvenaria de pedra travado por perpianhos; ② O murete é um pouco mais largo do que a parede superior; ③Tijolo cerâmico furado de (0.23x0.11x0.07m3); ④Blocos de adobe (0.40x0.27x0.12m3) assentes a uma vez; ⑤Rodapé com base; ⑥ Fundação do soco em alvenaria de pedra; ⑦Viga em madeira de pinho bravo, encastrada na parede; ⑧Palmeta para calçar a tábua do soalho; ⑨Desvão sanitário da caixa de ar; ⑩Solho à portuguesa com tábuas de meio-fio e de rebaixo; ⑪Pilar do soco.

Figura 63 – Perspetiva do soco e da caixa-de-ar ventilada
Fonte: de autor (2020).

No Casal Francisco José, os muretes do soco localizavam-se nos alinhamentos das paredes exteriores e interiores, enquanto os pilares surgiam em geral ao meio das divisões.

Os muretes do soco ao penetrarem no terreno funcionavam como fundação, e ocorriam no prolongamento das paredes resistentes, apresentando um alargamento motivado pelas características do terreno, pois o facto de se tratar de um terreno aluvionar, e consequentemente comportar menor resistência mecânica, requeria uma maior área de contato (figura 64).



① Alvenaria de adobe; ② Murete do soco em alvenaria de pedra; ③ Rodapé com base pregado a suporte de madeira embebido na parede;④ Viga de madeira;⑤ Desvão;⑥ Pilar do soco;⑦ Cunha de nivelamento;⑧ Viga mestra do pavimento; ⑨ Solho à portuguesa aparelhado a meio fio.

Figura 64 – Perspetiva da fundação.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Nos muretes exteriores do soco existiam pequenas aberturas (figura 65), que permitiam a circulação do ar no desvão, garantindo que as estruturas de madeira permanecessem com um teor de água inferior a 20% e assim prevenir a degradação biológica (fungos e bactérias) (Cruz A. , 2015, p. 73).

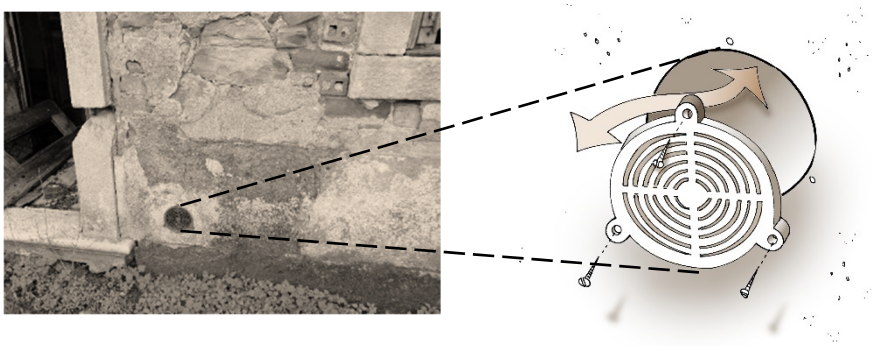


Figura 65 – Detalhe de uma das aberturas no soco do alçado tardoz, para ventilação do desvão.
Fonte: de autor (2020).

As vigas de pavimento eram de madeira de pinho bravo. Na área desde o corredor central até ao tardoz do edifício desenvolviam-se no sentido mais curto, por razões de economia, sendo colocadas na perpendicular ao alçado poente. Na outra metade desenvolviam-se no sentido longitudinal, perpendicularmente aos alçados laterais. Em todos os casos, ao nível do soco, faziam as entregas nos muretes periféricos, e apoiavam nos muretes interiores, de forma desencontrada uma das outras. Nos casos em que tinham maior flecha, as vigas apoiavam-se numa viga mestra ou diretamente num pilar, de forma a evitar deformações (figura 66).

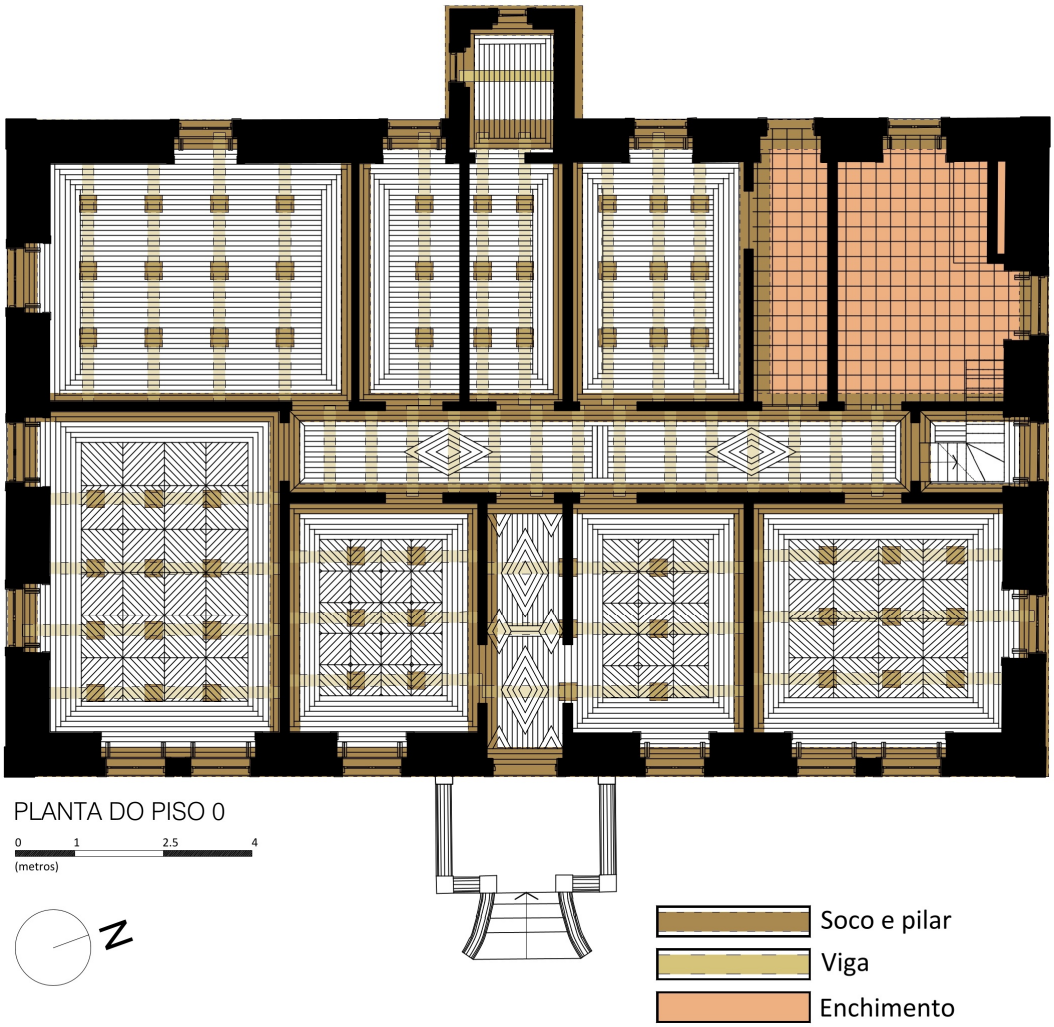


Figura 66 – Planta com indicação da estereotomia do pavimento, e da direção das vigas do pavimento, apoiadas nos socos.
Fonte: (Fidacad, lda., 2018) adaptado pelo autor (2020).

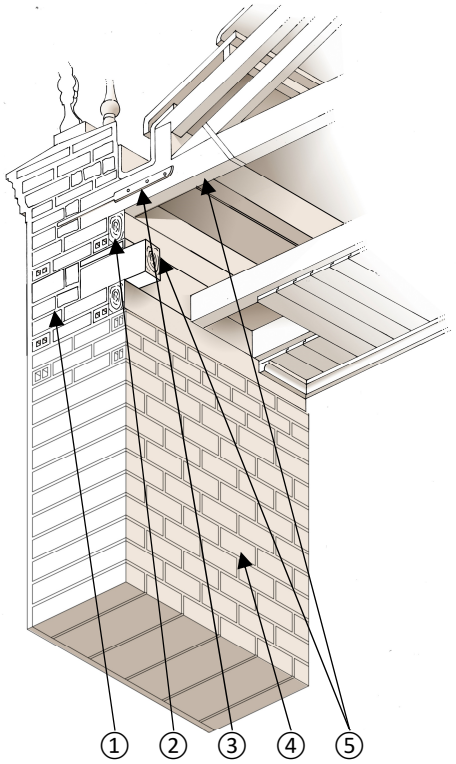
3.3.2. As paredes exteriores

Tal como sucedia noutros locais da região centro, em Valada escasseava a pedra para construir, mas por outro lado abundavam as argilas, tornando a alvenaria tradicional em adobe uma opção privilegiada pela sua fácil execução (Segurado, 1920, p. 116). Pode-se assumir que nesta edificação os blocos de adobe seriam utilizados para executar de forma económica os paramentos extensos.

Não obstante o contexto de crescimento industrial vivenciado naquela época, o surgimento tardio da primeira prensa de BTC não permite afirmar de forma categórica que no Casal Francisco José a construção das paredes em alvenaria de adobe tivesse recorrido a este novo meio de fabrico, tendo os blocos provavelmente sido manufaturados em moldes, de forma tradicional, com recurso à cal e areia e secos ao sol até fazer presa.

As paredes resistentes[23] do perímetro exterior, compostas por materiais heterogéneos com predominância de alvenaria de adobe, com espessura de 0,46m, cumpriam as exigências de segurança estrutural para as cargas verticais e horizontais, permitindo uma boa separação do ambiente exterior e favorecendo uma eficaz proteção do interior habitado em relação aos agentes atmosféricos – em particular à ação do vento e da água da chuva (Appleton, 2011, p. 18).

Estas paredes eram contraventadas pelas paredes divisórias interiores (figura 94), bem como pelas vigas da linha da asna, onde, nas suas extremidades, eram aplicadas ancoragens metálicas em ferro forjado assentes sobre o frechal (figura 67). Estas ancoragens constituíam uma armadura passiva a ser mobilizada no caso de ocorrerem alterações ao estado de equilíbrio, quer fossem forças devidas à ação sísmica, a assentamentos das fundações ou a tensões de origem térmica.

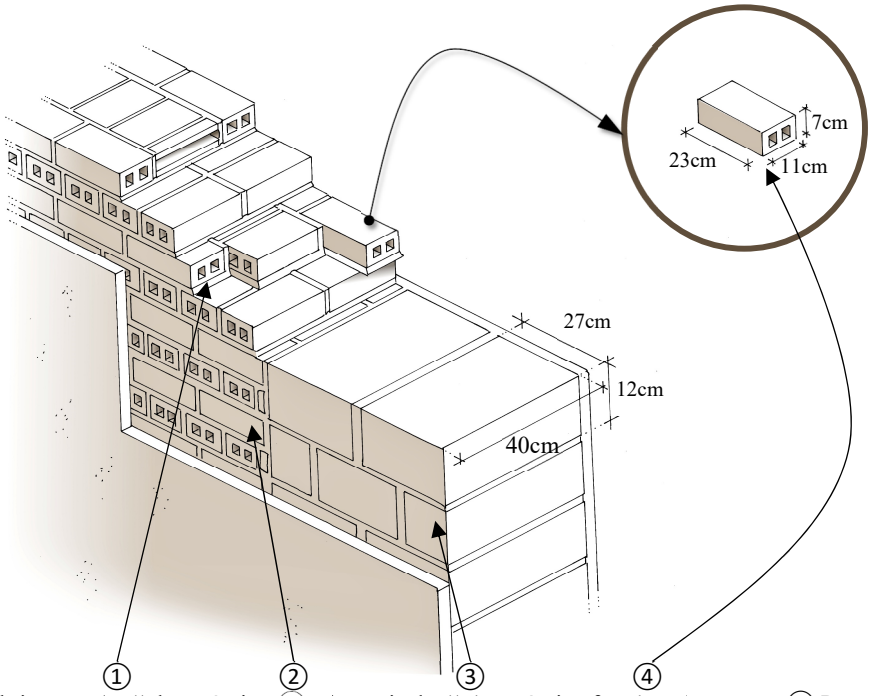


① Alvenaria de tijolo com dois furos; ② Frechal; ③ Varão de ferro forjado; ④ Alvenaria em adobe; ⑤ Viga.

Figura 67 – Perspetiva interior com detalhe da entrega das vigas à parte superior da parede.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

[23] São paredes resistentes aquelas que, em face das suas características geométricas e mecânicas, permitem ao edifício obter estabilidade quando sujeito a ações verticais (sobretudo de ordem gravítica), e horizontais (de ordem aleatória, i.e. ventos e sismos) (Pinho, 2011, p. 3).

Os blocos de adobe que compunham os paramentos exteriores eram aplicados a uma vez dispostos transversalmente ao pano de parede na forma de travadouros. Em zonas mais delicadas, como junto aos vãos, era utilizada alvenaria de tijolo cerâmico furado a duas vezes (figura 68).



① Imbricagem do tijolo cerâmico; ② Alvenaria de tijolo cerâmico furado a duas vezes; ③ Paramento de alvenaria em adobe assente a uma vez; ④ Detalhe do tijolo cerâmico com dois canais longitudinais.

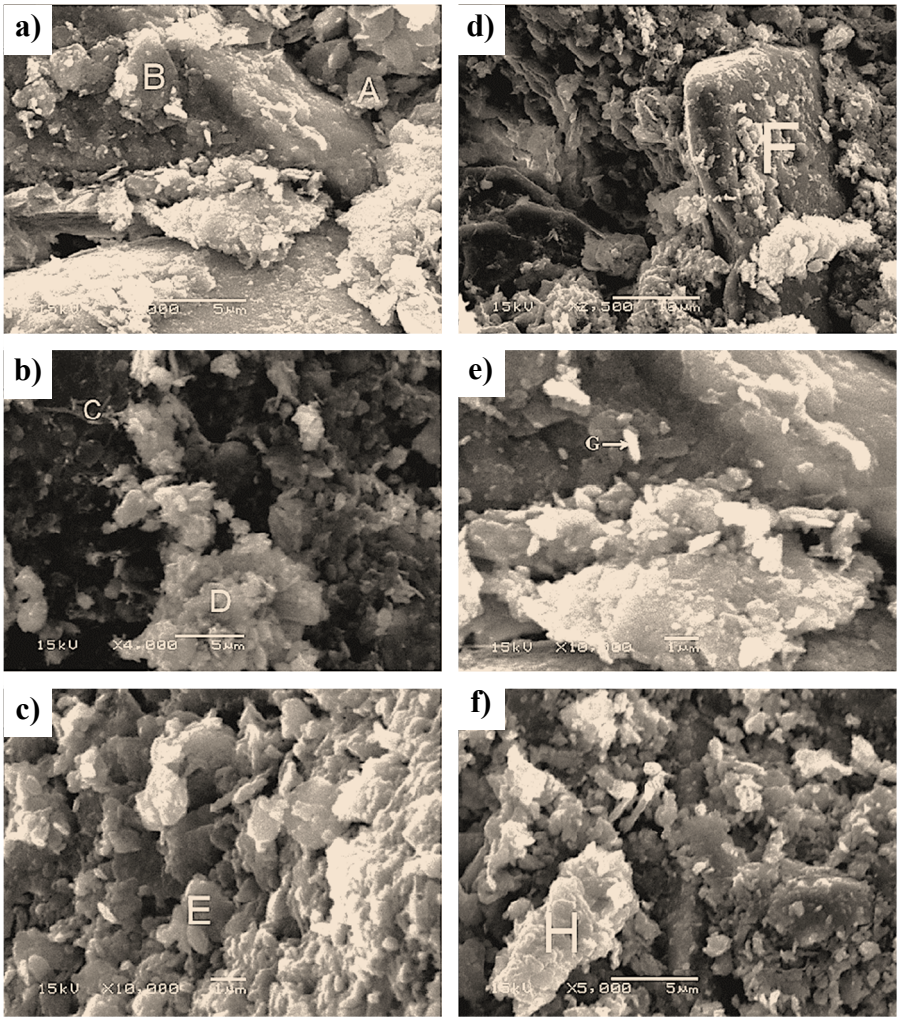
Figura 68 – Perspetiva da parede exterior em alvenaria de adobe e de tijolo.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Usualmente, quando os blocos de adobe eram muito ricos em argila e para evitar retrações durante a secagem, as quais provocariam fissuras, era-lhes adicionada palha ou esterco.

Na zona onde foi erguida a construção, devido às cheias do Rio Tejo, as argilas surgiam com alguma areia, o que reduzia a quantidade de argila. Como consequência, as retrações também eram menores.

Era comum nos edifícios da arquitetura popular, para se compensar a perda de coesão devida a presença da areia, adicionar-se alguma cal aérea, que ao secar forma micro cristais no interior da argila. Com efeito, sabe-se que a adição de 10% de cal a solos argilosos resulta no aumento da resistência à compressão e minimiza a absorção de água dos blocos de adobe. Segundo (Torgal, Eires, & Jalali, 2009, p. 76) *apud* (Millongo,

Hajjaji, & Ouedrago, 2008), a adição de percentagens crescentes de cal leva à formação de compostos visíveis ao nível da microestrutura de calcite e fases de CSH[24], formadas a partir da reação ocorrida entre a cal e a sílica presente no solo (figura 69).



(a) Sem cal; (**b)** com 4% de cal; **c)** com 6% de *cal*; (**d)** e (**e)** 10% de cal; **f)** com 12% de cal

Figura 69 – Microestrutura de blocos de adobe com cal.
Fonte: (Millongo, Hajjaji, & Ouedrago, 2008).

Nesta época surgiram as primeiras fábricas de cal hidráulica na região centro de Portugal[25], dada a abundância de matéria prima para o seu fabrico, como o calcário, as margas e o carvão, tornando o país um dos poucos países produtores desta matéria prima

[24] Os silicatos de cálcio hidratados são um composto nanoporoso com altíssima área superficial que vai proporcionar uma grande afinidade com a água. Permitem maior resistência mecânica do material e uma redução da sua porosidade (Coelho, Torgal, & Jalali, 2009, pp. 71-72).

[25] Seria o caso da exploração de inertes utilizados no fabrico da cal hidráulica, situada na encosta sul da serra da Boa Viagem, cuja exploração remontava ao século XIX, e que veio a dar lugar à extinta fábrica da Cimpor, encerrada em 2013 e também da exploração de carvão na mina do cabo Mondego, encerrada no final da década de 1960.

(Faria, et al., 2012, p. 30). Como se sabe a cal hidráulica, quando empregue em zonas húmidas como esta próxima do Rio Tejo, para além de favorecer uma rápida presa das pastas com terra, confere-lhes uma melhor resistência às humidades.

Nos adobes desta construção, devido à sua tonalidade acinzentada, acredita-se que tenha sido utilizada alguma cal hidráulica[26].

As juntas que se observavam nas zonas degradadas do edifício, constituídas por argamassa compatível, apresentavam-se em melhor estado do que os blocos de adobe, julgando-se que, por essa razão, tivessem também uma maior adição de cal hidráulica.

Na arquitetura popular em adobe existente na região, tendo em vista a melhoria da aderência do reboco exterior, introduziam-se nas juntas entre os blocos de adobe pequenas pedras, contudo, no Casal Francisco José parece ter-se procurado uma maior aderência, adicionando mais cal hidráulica à argamassa, o que também melhoraria a resistência à intempérie.

A composição das argamassas e mesmo da alvenaria da parede permitia a entrada de alguma humidade, por serem constituídas por materiais porosos, contudo, a água que penetrava com facilidade no suporte era também gradualmente expelida durante o tempo quente.

Em algumas zonas das paredes exteriores do Casal Francisco José, sujeitas a maiores esforços, observava-se a aplicação de diferentes métodos construtivos compatíveis com o adobe, tais como:

i. Os cunhais:

Na construção houve o cuidado dos vãos exteriores terem sido colocados afastados dos cunhais (os mais próximos estavam a 1,60m), conferindo desta forma melhor resistência ao conjunto (Brito, 1999, p. 20).

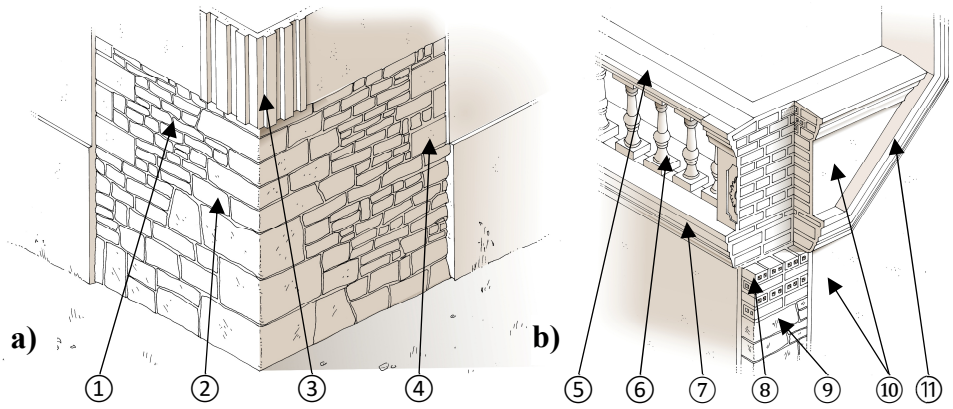
Nos cunhais verificavam-se intensas solicitações estruturais que podiam levar ao seu desligamento. Neles podia ocorrer a separação longitudinal do plano em resultado de um deficiente travamento dos elementos de alvenaria, tanto por impulsos estruturais internos

[26] Material produzido a partir de margas, a que se adicionava para calcinação o carvão moído

(por exemplo das vigas da cobertura), como pelo assentamento diferencial das fundações de dois panos adjacentes (Appleton, 2011, pp. 18-28).

Na construção foram tidos em consideração esses fatores, onde, e com o intuito de contrariar este mecanismo são utilizados componentes estruturais através da imbricagem dos elementos de pedra calcária de maior dimensão.

As pedras utilizadas no cunhal eram maciças e de maior porte, possuindo elevada rigidez. A transição para a alvenaria em adobe era efetuada com recurso a pedras de menor dimensão, argamassadas, possibilitando que desta forma existisse maior ductilidade que evitasse o consequente surgimento de fendilhação vertical (figura 70).

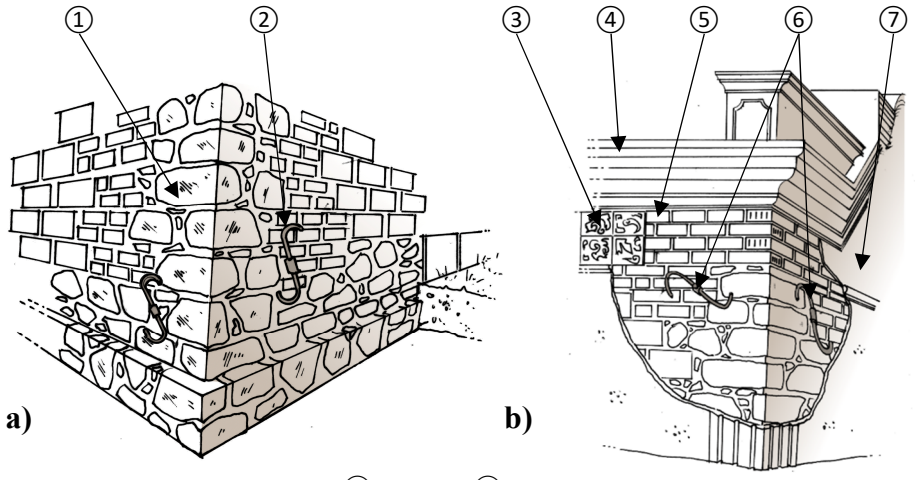


① Alvenaria com pedras de menor dimensão na transição entre as pedras de maior dimensão e as zonas de adobe;② Pedras do cunhal com maior dimensão;③Imitação de pilastras de pedra com recurso a cal hidráulica;;④ Alvenaria de adobe; ⑤Parapeito em pedra calcária; ⑥Balaustrada com elementos de louça;⑦ Cornija em tijolo conformada em argamassa de cal hidráulica;⑧Alvenaria de tijolo cerâmico;⑨ Alvenaria de pedra; ⑩Reboco; ⑪Cornija em tijolo conformada em argamassa de cal hidráulica .

(a) Perspetiva da parte inferior do cunhal e **(b)** Perspetiva da parte superior do cunhal.

Figura 70 – Sistema construtivo da alvenaria na zona do cunhal.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Devido a um sismo, ocorrido na altura em Benavente, não foi descurado o reforço estrutural adicional das paredes exteriores, pelo que são visíveis nos alçados as ancoragens do sistema de tirantes aplicados ao nível dos pisos (figura 71).

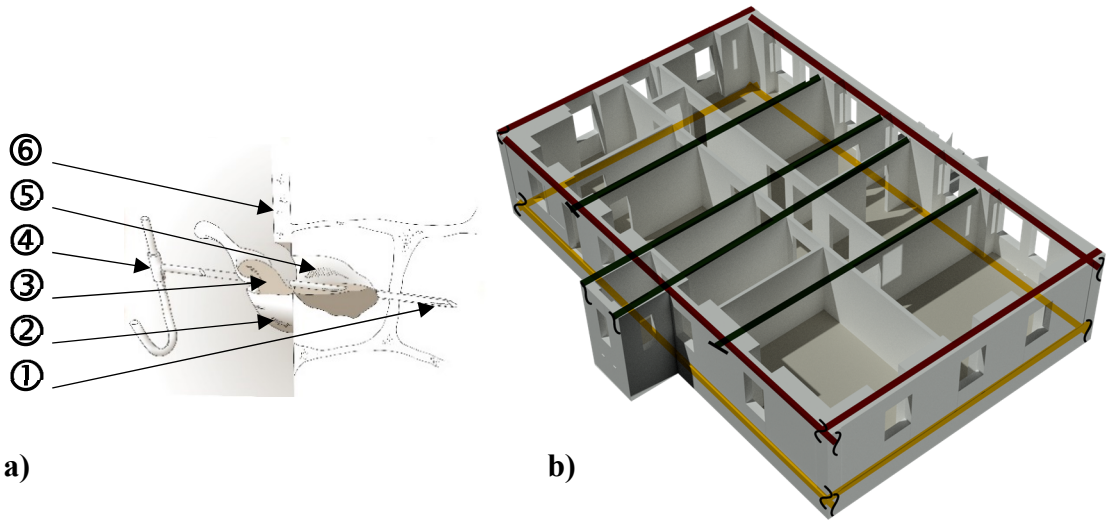


① Pedras de maior dimensão, do cunhal: ② Ferrolho; ③ Revestimento de azulejo; ④ Cornija saliente para proteger a parede da ação da água; ⑤ Viga de coroamento em alvenaria de tijolo, correspondendo à zona de descarga dos barrotes na parede; ⑥ Ferrolho; ⑦Reboco.

(a) Parte inferior do cunhal com ancoragem e **(b)** Parte inferior do cunhal com ancoragem.

Figura 71 – Detalhe do sistema de confinamento empregue, na zona dos cunhais.
Fonte: de autor (2020).

Este sistema permitiu prevenir o mecanismo de colapso relacionado com o movimento de fundações, sismos ou a deterioração dos elementos construtivos (Appleton, 2011, p. 26). Foram aplicados tirantes cruzados em ferro fundido colocados de forma ortogonal nas faces exteriores dos paramentos e transversais à parede em cada piso, os quais constituíam uma armadura passiva, cintando a estrutura, não transmitindo forças à alvenaria, mas mobilizando-se no caso de existirem assentamentos, deformações ou ação sísmica, permitindo garantir o aumento da resistência da alvenaria e o correspondente efeito de confinamento ao nível dos pavimentos, aumentando o coeficiente de segurança sísmica (figura 72).



①Varão de pregagem; ②Pequeno vaso de barro provisório, para contenção do chumbo; ③Chumbo liquefeito; ④Elemento de ancoragem ao tirante; ⑤Cavidade executada no elemento de pedra; ⑥Reboco.

(a) Pormenor da fixação da ancoragem; **(b)** Esquema do reforço existente: soluções de pré-esforço entre paredes ortogonais com efeito de confinamento ao nível dos pavimentos

Figura 72 – Representação do sistema de travamento das fachadas empregue com tirantes.
Fonte: de autor (2020).

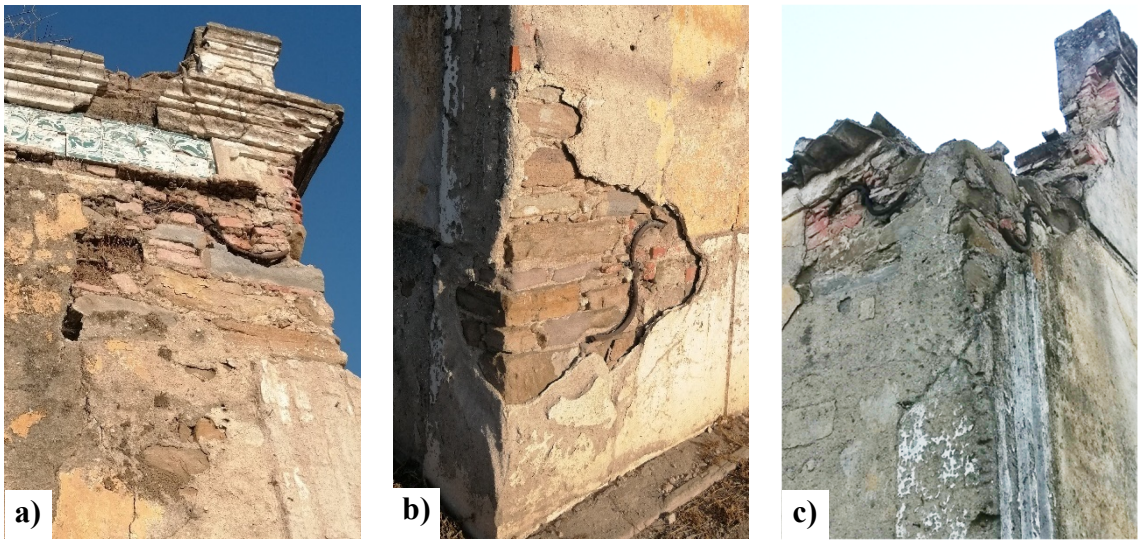
Pela colocação das ancoragens em "S" verifica-se que os tirantes terão sido colocados a dois níveis no corpo principal: um na parte superior do soco de alvenaria de pedra e outro logo abaixo da cornija, numa zona de adobes. Julga-se que os dois níveis de tirantes estariam sujeitos a tensões diferentes, de forma a evitar o esmagamento do adobe. Houve mesmo o cuidado de, em ambos os casos, localizar as cabeças das ancoragens em zonas de alvenaria de pedra e de estas serem cuidadosamente acamadas com chumbo.

Os tirantes encontravam-se ancorados mecanicamente nas extremidades por cunhas, chumbados através do vazamento de chumbo nas cavidades (figura 72 **- a**), e envolvidos por argamassa de cal hidráulica em alvenaria constituída por tijolos cerâmicos, permitindo garantir a robustez e estanquicidade necessária. Os varões terão sido depois pregados aos vigamentos dos pavimentos, funcionando as vigas como tirantes tracionados.

A adoção do sistema de reforço com recurso à pregagem longa permitiu melhorar o comportamento estrutural das alvenarias, caracterizadas pela fraca resistência à flexão e à tração, razoavelmente resistentes a esforços de compressão, mas menos a esforços de corte. Esta solução permitiu melhorar o comportamento estrutural, funcionando em tração e possibilitando obter uma resposta monolítica da estrutura, reforçando a ligação entre paredes paralelas (Cruz R. , 2008, p. 15), sendo uma técnica usual nos dias de hoje para a reabilitação estrutural de edifícios antigos de alvenaria.

Este sistema de pré-esforço revelava-se particularmente eficaz se considerarmos a capacidade resistente da alvenaria, cuja uniformidade dos blocos de adobe permitia responder eficazmente a aplicação da compressão axial a que estava sujeita por este sistema.

É assinalável que nos locais de ancoragem dos tirantes por força da desestabilização ocorrida surja o rompimento do revestimento, resultantes do mecanismo ocorrido (figura 73).



(a) lado superior da esquina nordeste ; **(b)** lado inferior da esquina sudeste ; **(c)** lado superior da esquina sudoeste.

Figura 73 – Locais de rompimento da argamassa de revestimento junto das ancoragens dos tirantes.
Fonte: de autor (2020).

ii. A platibanda

O uso da platibanda, vulgarizado em finais do séc. XVIII e início do séc. XIX, foi influenciado pelo estilo neopaladiano introduzido pelos ingleses.

A platibanda no alçado nascente surgia exteriormente protegida pelo revestimento em azulejaria, assente com juntas a prumo e com motivos florais típicos da Arte Nova estampados com a técnica de estampilha, muito usual nos produtos das novas fábricas da região[27] (figura 74).

[27] De entre as principais fábricas produtoras de azulejo Arte Nova, a sua localização dividia-se por quatro núcleos principais (Porto Aveiro, Caldas da Rainha e Lisboa), calcula-se que os azulejos empregues no Casal Francisco José seriam provenientes de uma das fabricas mais próximas: A Fábrica de Louça de Sacavém (1850), Constância (1836), Viúva Lamego (1849), Campolide (1896), Desterro (1889), ou Caldas da Rainha (1884) (Silva & Simões, 2013, p. 15).

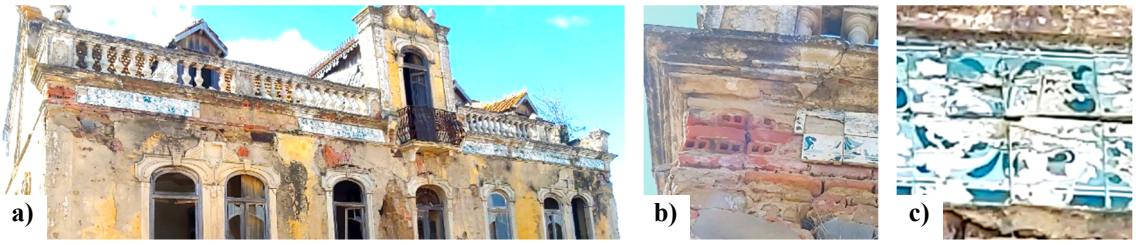
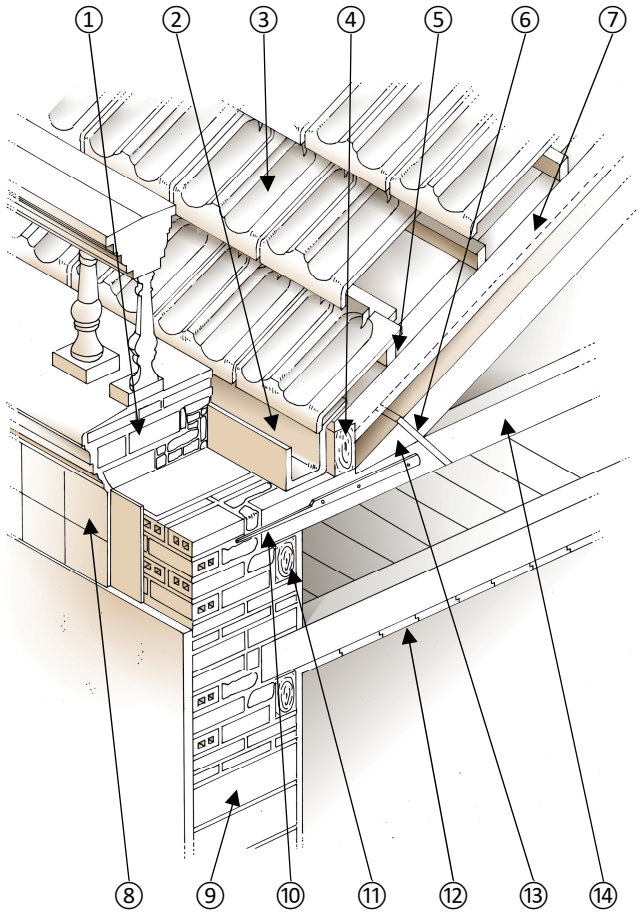


Figura 74 – Detalhes da azulejaria aplicada na platibanda do alçado nascente
Fonte: de autor (2020).

Esta azulejaria para além de possuir a função decorativa, permitia também proteger a zona da platibanda da ação da água, dada a sua vulnerabilidade perante a eventual ocorrência de fissuras ocasionadas por tensões das vigas na zona das entregas do piso superior e da estrutura da cobertura (figura 75), onde se poderiam ocasionar danificações dos apoios de suporte.



① Alvenaria de tijolo cerâmico;② Caleira oculta;③ Telha marselha;④ Frechal;⑤ Ripa;⑥ Braçadeira metálica;⑦ Vara;⑧ Friso de azulejaria com motivos vegetalistas;⑨ Alvenaria de adobe;⑩ Varão de ferro forjado para ligação da viga à parede, permitindo evitar a inclinação da parede para o exterior, funcionando a viga como tirante;⑪ Apoio da viga através de contrafrechal na parede;⑫ Teto de forro rincoado;⑬ Perna;⑭ Linha.

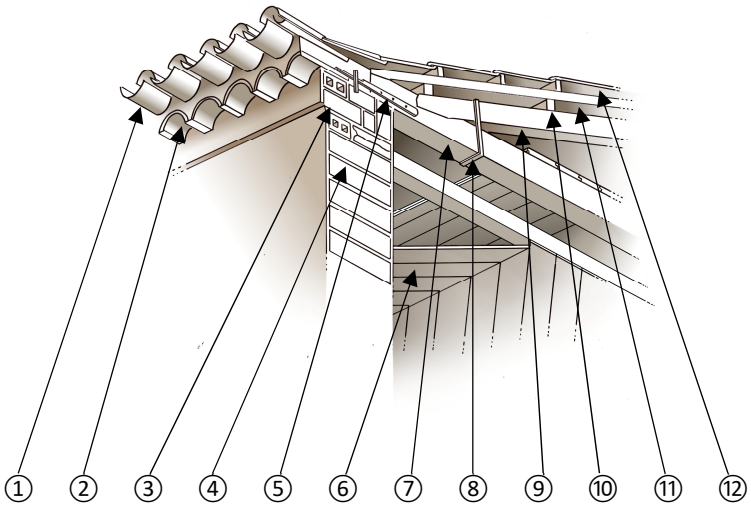
Figura 75 – Perspetiva do beirado com caleira oculta.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Por esta razão, verificava-se que do ponto de vista estrutural, a parede resistente tinha um coroamento em tijolo cerâmico furado aplicado a uma vez (aparelho inglês) (figura 74 **- b**) que funcionava como se fosse uma viga de coroamento (figura 85 ②), a qual permitia um comportamento mais eficaz nas zonas de ligação alvenaria/estrutura, através do efeito de "fecho" no topo das paredes resistentes.

Compunha superiormente a platibanda uma balaustrada composta por diversos elementos em porcelana com enchimento interior com argamassa, os quais eram distribuídos de forma equidistante ao longo do alçado principal, sendo estabilizada por pilaretes. Estas circunstâncias permitiam garantir a rigidez necessária ao conjunto, suportando de forma eficaz o peso próprio da cantaria que superiormente compunha o corrimão e ligava os balaústres.

Esta platibanda apenas existia no alçado principal (nascente), verificando-se que os alçados norte e sul são mais modestos, embora apresentem uma especial atenção ao nível do seu coroamento, composto por frontões curvos e simétricos, rematados por uma cimalha constituída por tijolos furados revestidos a argamassa.

No alçado tardoz, voltado a poente, não existem elementos decorativos ou até cimalha. Por forma a afastar as águas das paredes de adobe, o beirado foi construído com telhas de canudo (aba e canal). O balanço para fora das paredes foi conseguido através de uma sobeira com argamassa, sobre a qual assentam telhas de maior comprimento sem argamassa (figura 76).



① Telhão;② Sobeira composta por telhas de canal;③ Alvenaria de tijolo furado;④ Alvenaria de adobe;⑤ Varão de ferro forjado;⑥ Forro rincoado;⑦ Reforço;⑧ Braçadeira metálica;⑨ Perna;⑩ Vara;⑪ Madre;⑫ Telha Marselha.

Figura 76 – Perspetiva com detalhe construtivo do beirado no alçado tardoz.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

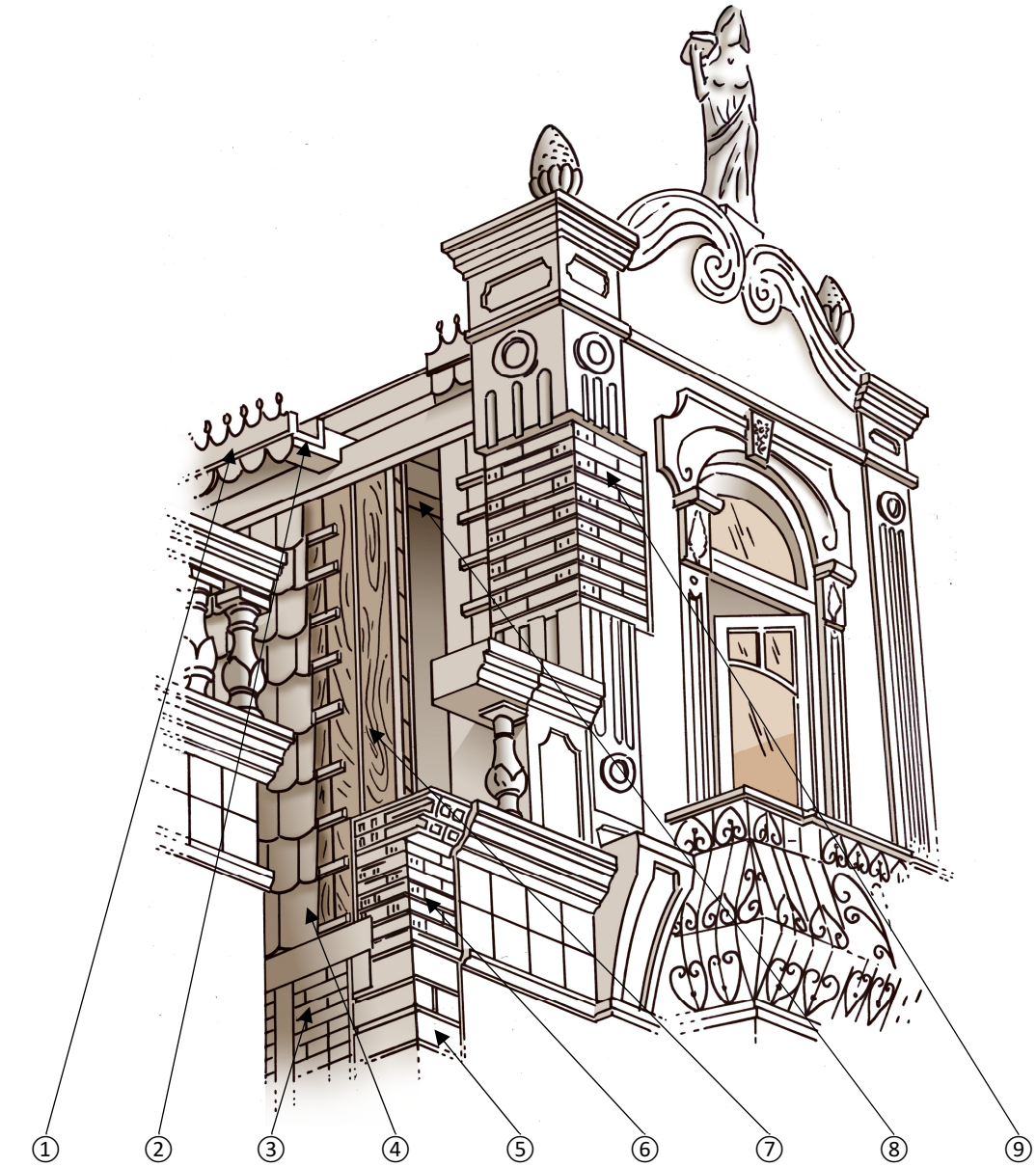
iii. As cimalhas

Os beirais de cimalha eram constituídos por alvenaria executada com tijolo furado adequadamente desbastado, disposto de forma transversal ao pano de parede e sobre o qual era lançada a argamassa, em que o excesso seria depois removido por um molde deslizante recortado, possibilitando o perfil recortado. Esta solução permitia garantir uma maior eficiência no escoamento das águas pluviais, afastando-a das paredes e evitando a sua penetração na fachada (figura 75 – ①).

iv. O corpo central

Às preocupações de ordem estética, bem presentes neste edifício (sobretudo no alçado principal), associou-se a adoção de formas mais arrojadas, como o volume do corpo central, cuja fachada foi executada com recurso a elementos em cerâmica (alvenaria em tijolo furado[28]) pela sua resistência mecânica, leveza e capacidade de modelação (figura 77).

28 Neste tijolo cerâmico, os dois furos paralelos ao leito no sentido da maior dimensão tornavam o bloco mais leve e proporcionavam-lhe melhor comportamento térmico. Deste modo, e com o mesmo peso, era possível obter um bloco com maior volume, conferindo-lhe melhor facilidade de manejo e maior rapidez na construção, aligeirando ainda o peso próprio das alvenarias superiores. Conduziam também a maior durabilidade, dado que não estavam tão sujeitos a dilatações e contrações, como sucedia com os blocos maciços.



① Lambrequim;② Caleira;③ Parede de frontal;④ Placas em zinco;⑤ Alvenaria de adobe;⑥ Alvenaria de tijolo furado;⑦ Tabique de costaneira;⑧ Viga;⑨ Alvenaria de tijolo.

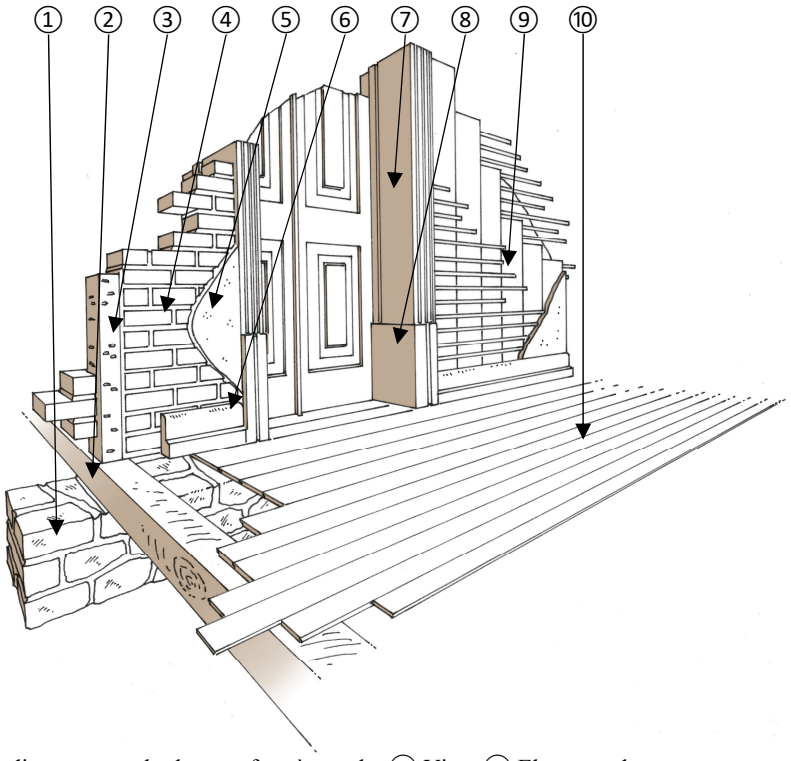
Figura 77 – Perspetiva com detalhe construtivo do corpo central.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Este elemento era constituído pela janela de púlpito com bacia (figura 78), encimada por um frontão curvo partido, onde pontuavam elementos decorativos Arte Nova em cerâmica, de cariz ornamental, formados por pinhas e uma estátua no acrotério no seu topo. Estes componentes eram agora mais acessíveis, devido ao incremento da industrialização, possibilitando que a cerâmica e a porcelana merecessem significativas reduções de preços e tornando mais acessível o recurso a este tipo de ornamentação.



Figura 78 – Perspetiva com detalhe construtivo da bacia.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Esta profusão ornamental, acompanhada pela volumetria adicional, resultou numa sobrecarga que do ponto de vista estrutural implicou a adoção de medidas de reforço ao nível do contraventamento nesta zona, recorrendo-se na área do vestíbulo, que existia no piso térreo, a paredes de frontal de tijolo com entregas nos paramentos exteriores em alvenaria de adobe, em detrimento das de tabique de costaneira utilizadas na restante construção, devido à melhor resistência mecânica que aquelas ofereciam (figura 79).



① Fundação direta, com sobrelargura face à parede; ② Viga; ③ Elemento de travamento, em madeira; ④ Área confinada, reforçada em alvenaria de tijolo cerâmico furado; ⑤Estuque; ⑥Rodapé com base; ⑦Ombreira; ⑧Soco no alizar; ⑨Tabique de costaneira; ⑩Soalho.

Figura 79 – Detalhe do remate da parede junto ao vão.
Fonte: de autor (2020).

No lado exterior, a escadaria revestida a pedra permitia que se evitassem problemas com a humidade e conferia suporte ao nível do embasamento.

O encosto da balaustrada ao paramento exterior, alinhada com a parede de frontal no interior, servia de travamento, permitindo distribuir as ações provenientes do corpo central (figura 80).

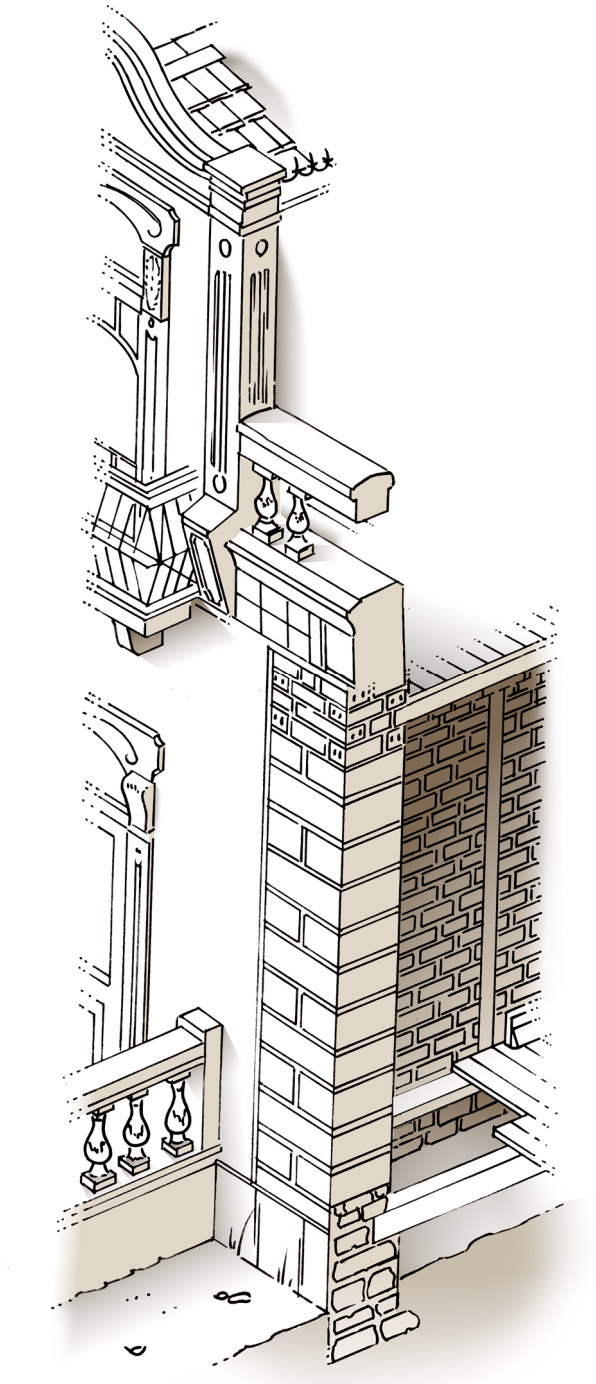


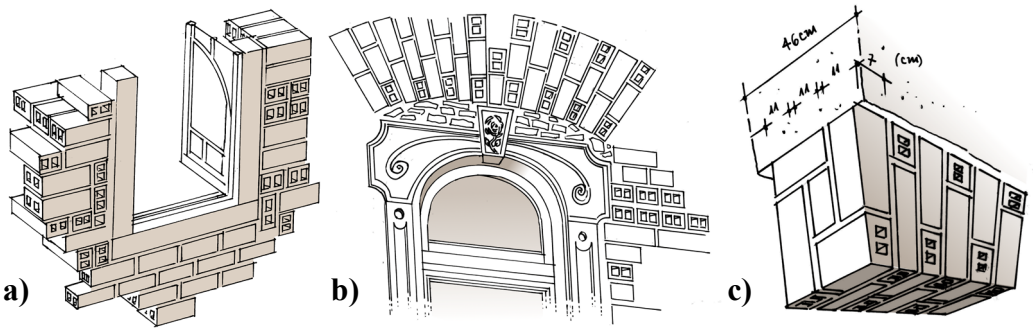
Figura 80 – Perspetiva com detalhe do encosto da balaustrada, alinhada com a parede de frontal interior.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

v. As zonas adjacentes aos vãos

Nas zonas mais sujeitas a concentração de esforços e a tensões devidas à ocorrência de sismos ou assentamentos, como era o caso das zonas adjacentes aos vãos, empregava-se a alvenaria de tijolo furado que, por ter dimensões mais pequenas, se adaptava bem aos remates recortados dos paramentos de adobe, permitindo ainda uma sólida fixação das cavilhas que fixavam as pedras de cantaria, o que nunca podia ser feito diretamente sobre o adobe pois levaria ao seu esfarelamento.

Os tijolos cerâmicos eram assentes com aplicação de argamassa compatível, de cal, e junta simples, em que a argamassa, penetrando nos orifícios, possibilitava um melhor travamento do aparelho, conferindo maior resistência aos paramentos.

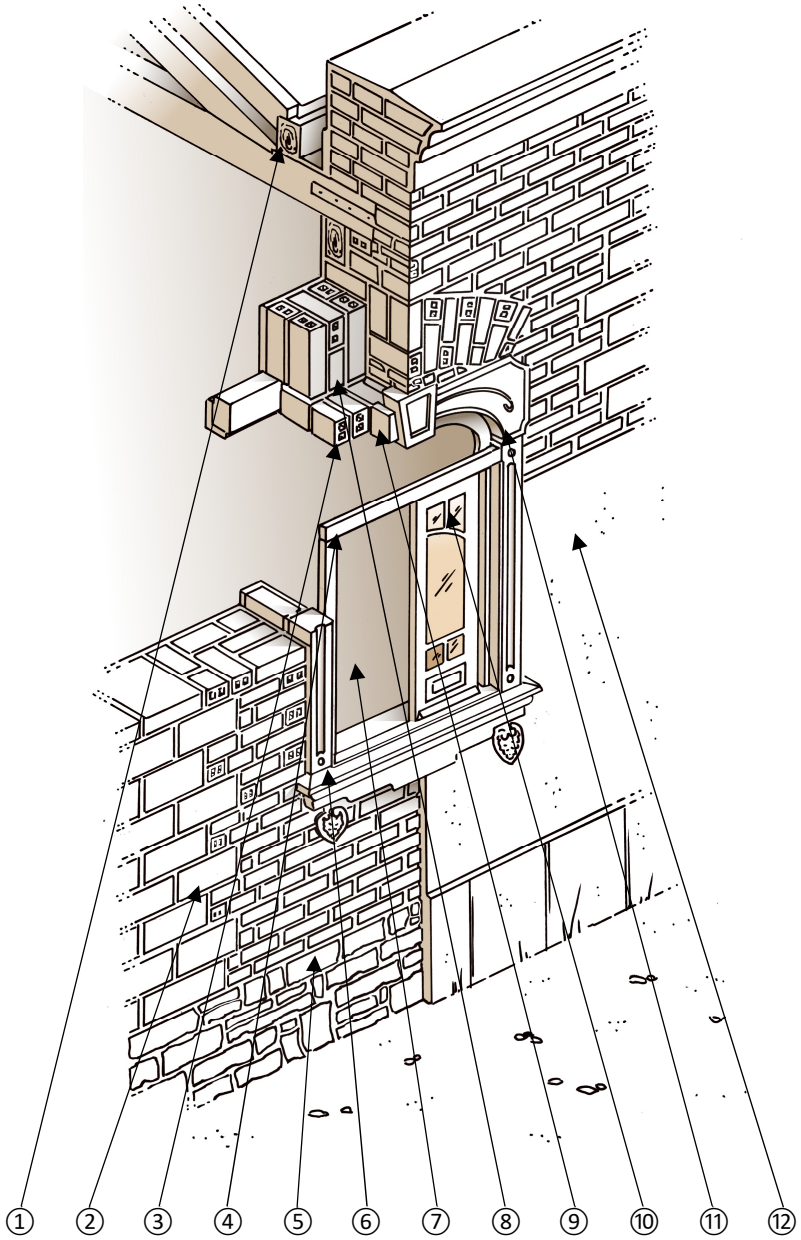
Dadas as características da alvenaria de tijolo (era económica, fácil de executar e possuía uma boa resistência mecânica), verificava-se ainda a sua adoção nas zonas sujeitas à compressão constituída pelos arcos de ressalva (figura 81 – **b**).



(a) Reforço da parede com tijolo cerâmico furado junto aos vãos, **(b)** arco de ressalva e **(c)** detalhe do aparelho utilizado no arco de ressalva, com aplicação do tijolo a uma vez e meia.

Figura 81 – Aparelho parietal empregue junto aos vãos.
Fonte: de autor (2020).

Os arcos de ressalva que surgiam pelo lado exterior eram compostos por tijolo cerâmico (0.23x0.11x0.07m3) com dois canais (que o tornavam um componente leve), de aparelho ao cutelo, ao alto e baixo e a uma vez e meia, inseridos na alvenaria na forma de arco, permanecendo ocultos pelas camadas de revestimento (figura 82).

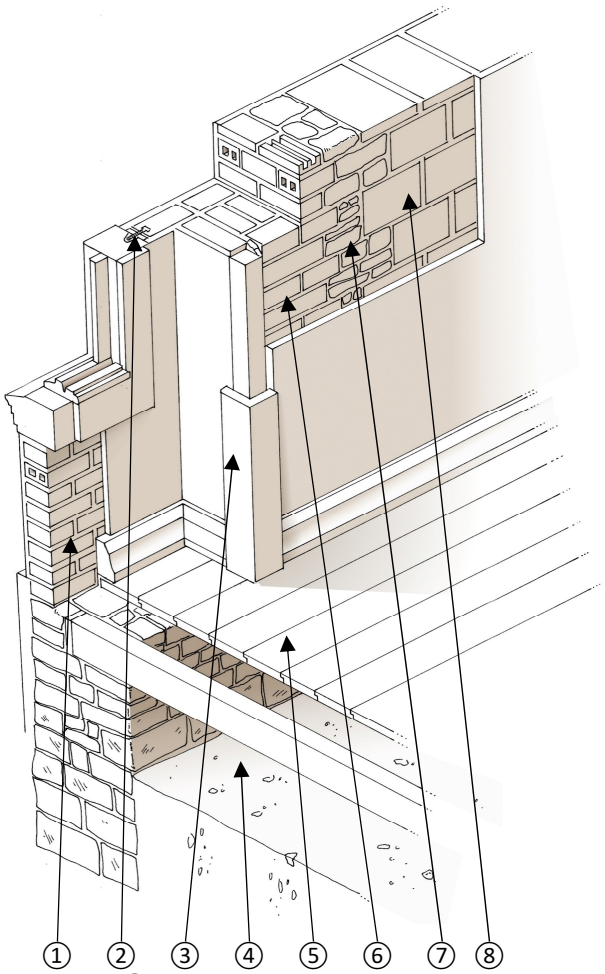


① Contra frechal; ② Paramento exterior em alvenaria de adobe; ③ Frechal; ④ "Arco reto" em alvenaria de tijolo furado; ⑤ Alvenaria de tijolo furado; ⑥ Ombreira em cantaria; ⑦ Aro de aduela; ⑧ Caleira oculta; ⑨ Varão em ferro forjado; ⑩ Arco de ressalva em tijolo furado; ⑪ Alvenaria de tijolo furado; ⑫ Paramento exterior em alvenaria de adobe.

Figura 82 – Perspetiva com detalhes da conjugação da alvenaria de adobe com a alvenaria de tijolos de dois furos.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

A cantaria, sobretudo nas vergas, para além de funcionar como um remate elegante, possuía melhor resistência à degradação causada pelas intempéries.

As zonas delgadas dos panos dos peitoris (figura 83), impossíveis de realizar com blocos de adobe, foram executadas com tijolos cerâmicos à meia vez, onde, pelas suas menores dimensões, os tijolos se adaptam bem a um pano delgado (figura 81 **- a**).



① Pano de peitoril em tijolo cerâmico;② Gato metálico, com ferro e chumbo, para ligar a pedra de cantaria à alvenaria;③ Guarnição de madeira que permite a regularização dos cantos e aumentar a sua coesão;④ Desvão;⑤ Solho aparelhado a meio fio (recontrado);⑥ Remates de alvenaria de tijolo cerâmico;⑦ Alvenaria de pedra com profusa argamassa, permitindo a utilização de pedras pouco aparelhadas e de dimensões diversas;⑧ Alvenaria de adobe.

Figura 83 – Perspetiva junto ao peito de janela.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

vi. A fachada norte

O volume da chaminé era suscetível a ações de tração e de compressão devidas ao seu peso próprio e à ação combinada das suas cargas permanentes com a ação sísmica ou a ação do vento por esta fachada estar voltada a norte onde o vento é mais forte.

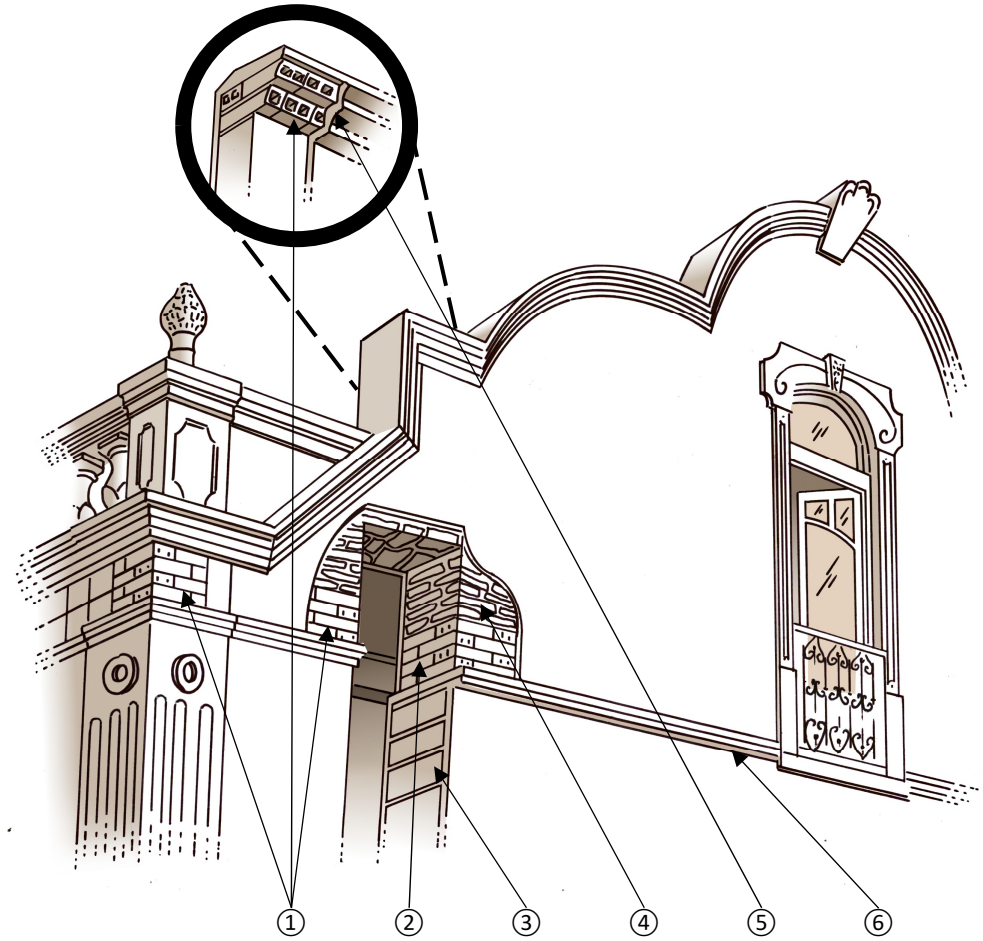
Tendo em vista prevenir a deformação excessiva da estrutura de suporte da alvenaria de adobe, atendendo às suas fragilidades relacionadas com a resistência à água (Varum, Costa, Pereira, Almeida, & Rodrigues, 2008, p. 25), foi utilizado o tijolo cerâmico furado, em grande parte da extensão do pano de parede voltado a norte e logo, mais exposto ao vento predominante e por essa razão à ação da água por penetração no material (figura 84 **- a**).



(a) Vista geral do alçado norte. **(b)** Detalhe do enchimento da parede na zona da chaminé.

Figura 84 – Área de alvenaria em tijolo cerâmico no alçado norte.
Fonte: de autor (2020).

A fachada norte era idêntica, na forma, à fachada sul. Existia em ambas uma zona recortada, rematada por uma cimalha composta por tijolo furado. A fachada era travada por uma viga de tijolo furado que coroava todo o perímetro da edificação, sendo o friso que nela existia ao nível do pavimento superior executado por tijolo lambaz (figura 85).

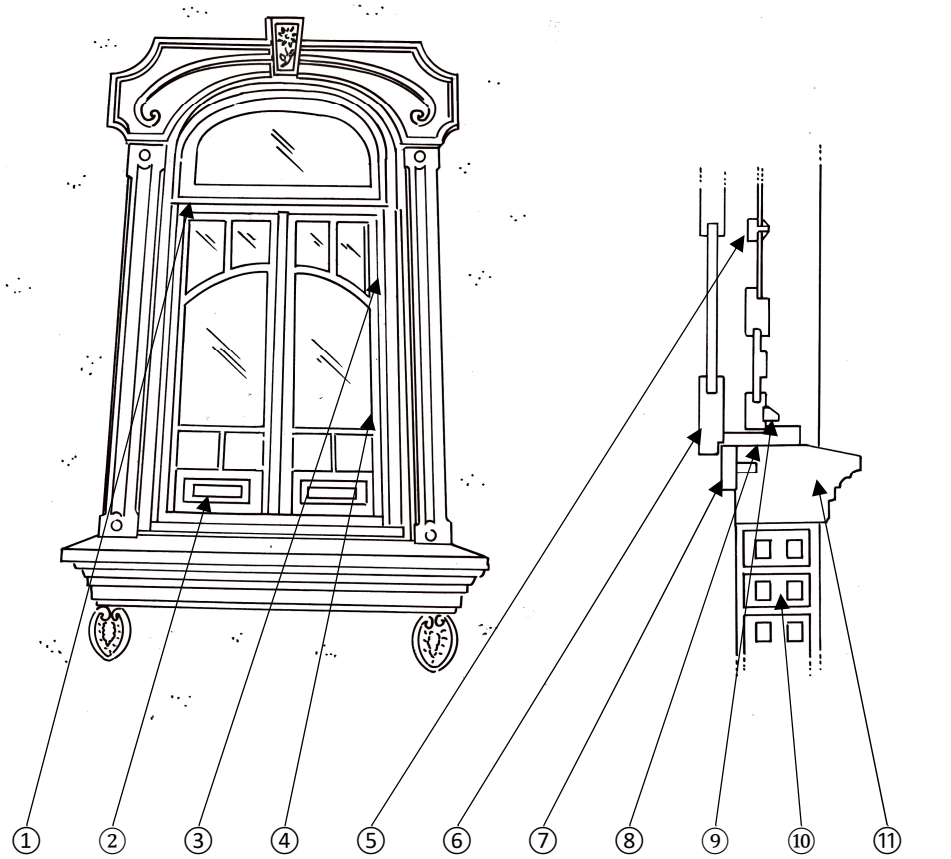


① Alvenaria de tijolo furado;② Viga de "coroamento" em tijolo furado;③ Alvenaria de adobe;④ Alvenaria de pedra;⑤ Argamassa;⑥ Friso em alvenaria de tijolo lambaz.

Figura 85 – Perspetiva com detalhe construtivo da parte superior do alçado norte
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

3.3.3. Os vãos exteriores

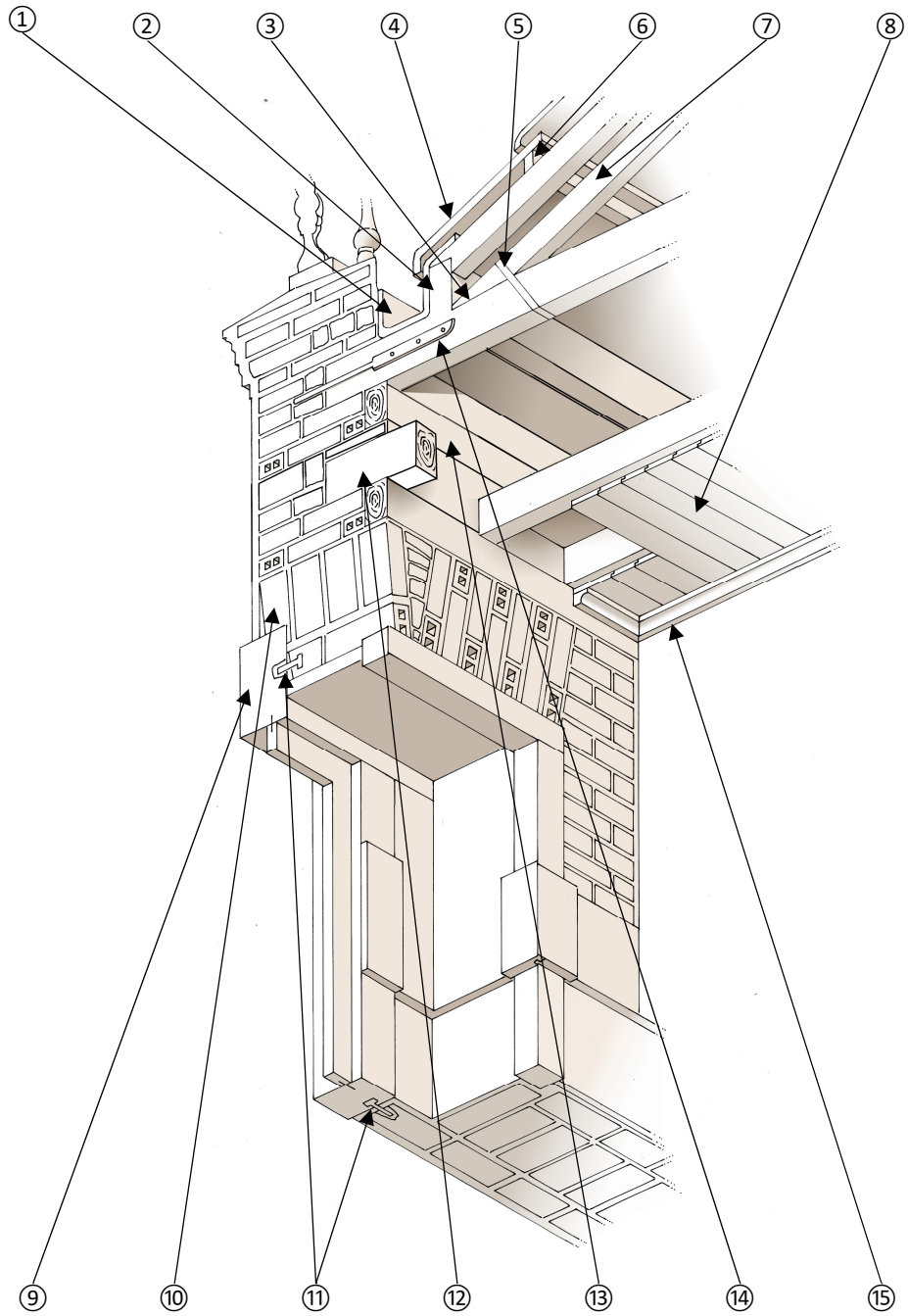
No Casal Francisco José, os vãos apresentavam-se emoldurados por uma cantaria profusamente lavrada em pedra calcária, destacando-se as volutas nos lintéis em arco abatido. Os caixilhos das janelas, em madeira de casquinha, eram compostos por duas folhas de batente e uma bandeira fixa, cumprindo as suas funções de ordem funcional e decorativa. A madeira era pintada, permitindo maior proteção às intempéries (figura 86).



① Travessa da bandeira; ② Almofada; ③ Aro de aduela; ④ Couceira de caixilho; ⑤ Pinázio; ⑥ Travessa da janela ⑦ Travessa do aro de gola; ⑧ Tábua de peito; ⑨ Borracha; ⑩ Pano de peito; ⑪ Peitoril.

Figura 86 – Alçado e corte transversal com detalhe construtivo da parte inferior do vão de janela.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

A verga pelo interior era protegida por um "arco reto" de ressalva composto por tijolo cerâmico, formado por aduelas e construído com recurso a molde (cimbre) de madeira, para que assim ficasse garantida a estabilidade do conjunto (figura 87).



① Algeroz;② Frechal;③ Samblagem (ou dente de cão);④ Telha marselha;⑤ Braçadeira metálica;⑥ Ripa;⑦ Vara;⑧ Teto de forro rincoado;⑨ Verga;⑩ Arco de ressalva;⑪ Gato metálico para unir a pedra à alvenaria;⑫ Viga;⑬ Viga para distribuição de cargas ao longo da parede (frechal);⑭ Varão de ferro forjado;⑮ Sanca.

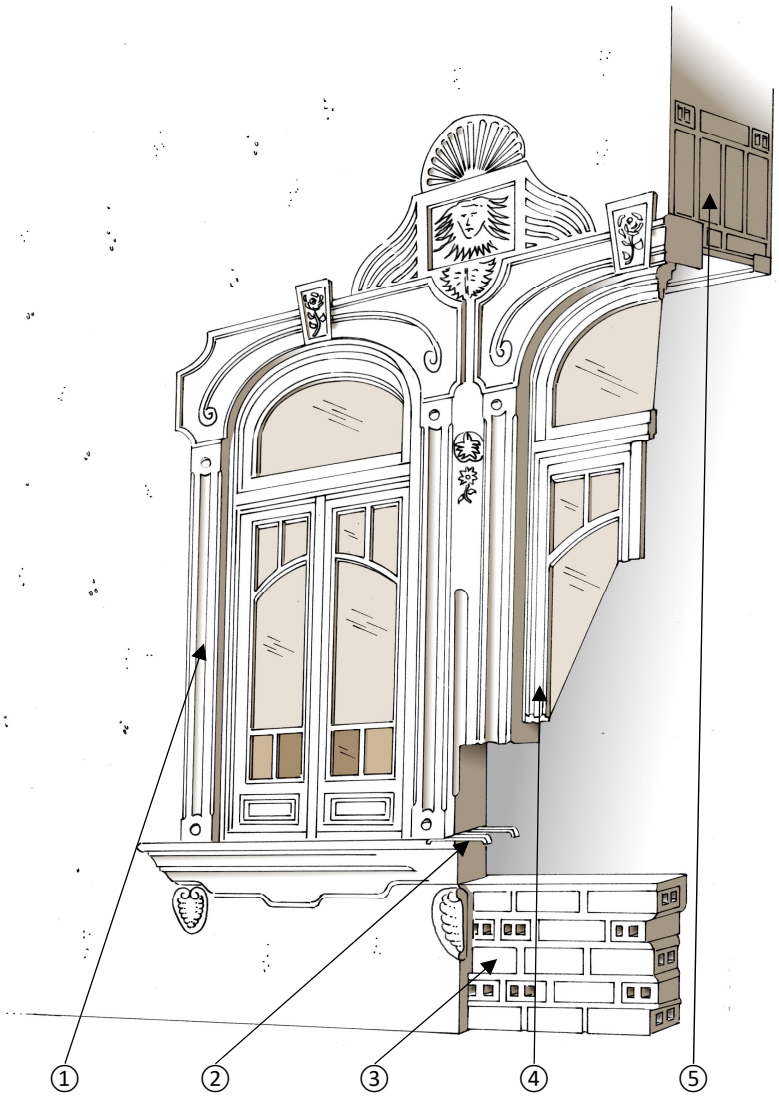
Figura 87 – Perspetiva da verga do vão de janela.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

O sistema construtivo empregue nos vãos possuía cuidados diferenciados em função dos materiais aplicados, fosse a pedra das cantarias, a madeira nas carpintarias ou o ferro forjado nas serralharias. Em particular, observava-se:

i. <u>Na cantaria dos vãos</u>

O trabalho de cantaria no Casal Francisco José é relevante e distribui-se pela ornamentação dos elementos pétreos que emolduram os vãos com destaque para a eloquência patente nas janelas, da bacia do piso superior, ou de ambas as mísulas que lhe dão apoio.

A execução de janelas geminadas na Arte Nova criava um pilar central delgado. O pilar ou pinázio central que existia nas janelas geminadas, para além das funções decorativas associadas à Arte Nova, suportava as portadas interiores. De forma a manter a sua posição e a evitar uma deslocação na parte inferior, apoiava em grampos metálicos que lhe serviam de suporte e faziam a ligação entre os dois elementos de peitoril em cantaria (figura 88).



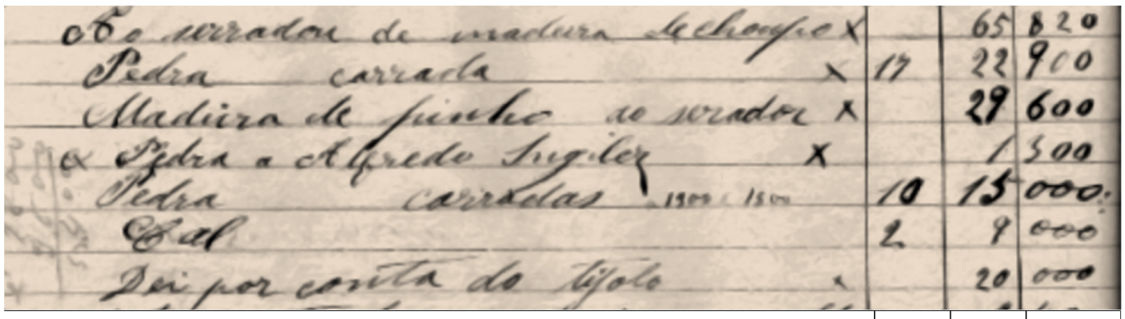
① Cantaria em pedra lavrada;② Gato metálico, com ferro e chumbo, para ligar os peitoris;③ Pano de peitoril em tijolo cerâmico;④ Caixilharia em madeira de casquinha;⑤ Arco de ressalva.

Figura 88 – Perspetiva com detalhe construtivo das janelas geminadas.
Fonte: de autor (2020).

ii. Na carpintaria dos vãos

O trabalho da madeira, sabe-se (Monteiro T. , 2019), ocorria de forma facilitada pelo facto do construtor, Júlio Augusto Marques, ter fundado na região uma carpintaria onde eram executados os trabalhos necessários para as suas obras.

A madeira utilizada era sobretudo de pinho bravo e também de choupo (este empregue nos solhos e nos tetos) conforme foi possível comprovar através da consulta de um dos cadernos de registo das despesas efetuadas (figura 89). Estas madeiras são caracterizadas por serem leves e fáceis de trabalhar, para além de oferecerem uma superfície uniforme que é muito resistente.



Ao serrador de madeira de choupo	x		*65*	*820*
Pedra carrada	x	*17*	*22*	*900*
Madeira de pinho ao serrador	x		*29*	*600*
Pedra a Alfredo Ingilez	x		*1*	*300*
Pedra carradas 1900 x 1800		*10*	*15*	*000*
Cal		*2*	*9*	*000*
Dei por conta do tijolo	x		*20*	*000*

Figura 89 – Extrato de um dos cadernos do construtor com registo das despesas das obras (superior) e cópia digitada (inferior).
Fonte: (Monteiro T. , 2019), adaptada pelo autor (2020).

As uniões das esquadrias das janelas, constituídas por travessas, marcos, pinázios, aros de aduela e de gola, e os alizares, eram executadas com recurso a samblagens. As folhas da janelas de batente possuíam vidros simples, geralmente incolores, à exceção dos pequenos vidros quadrangulares que se apresentavam coloridos associando-se ao contexto republicano (figura 90).

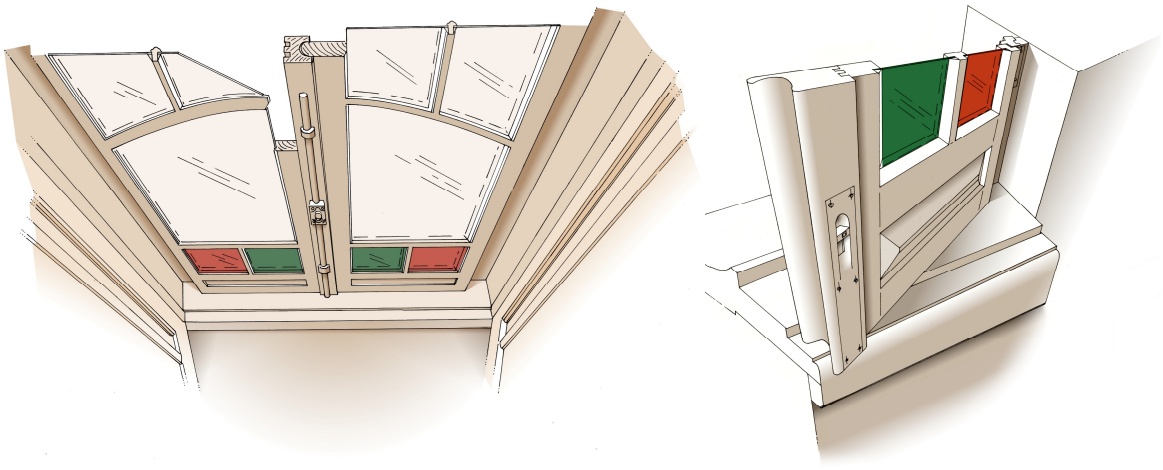
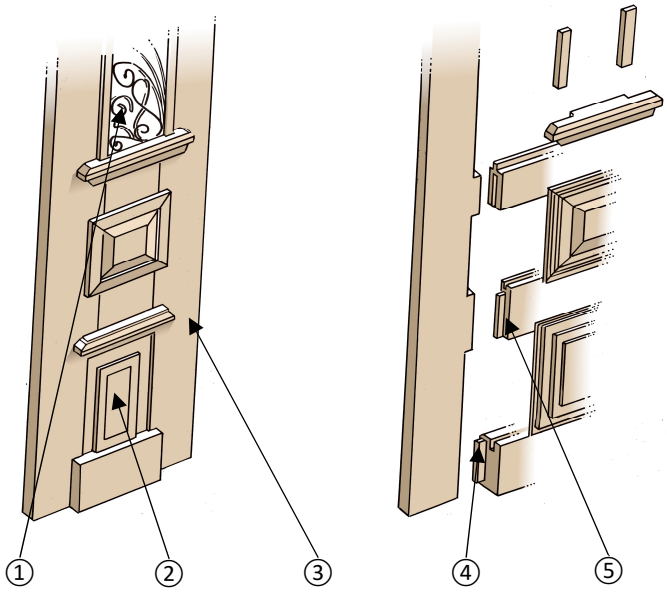


Figura 90 – Detalhes de vão de janela.
Fonte: de autor (2020).

As folhas das portas exteriores, interiores e as portadas, todas de batente, são engradadas e almofadadas, compostas por múltiplos painéis sustentados por molduras. No caso das folhas da porta exterior incluíam também um postigo em cada folha. O postigo engradado com uma serralharia artística de ferro forjado tinha uma portada que abria para o mesmo lado da folha. (figura 91).



① Postigo;② Almofada;③ Couceira;④ Macho postiço;⑤ Travessa entaleirada.

Figura 91 – Detalhe construtivo da folha do vão de porta engrada (entrada principal).
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

O acabamento fazia-se, após o afagamento, por pintura com tinta de óleo de linhaça, a qual formava uma película branda e elástica proporcionando resistência à intempérie e contribuindo para a flexibilidade da madeira.

iii. Na serralharia dos vãos

No Casal Francisco José, os elementos de serralharia artística com linhas sinuosas características do estilo Arte Nova encontravam-se ao nível das bandeiras e postigos das portas (figura 92 - **b** e **d**), e das guardas (figura 92 - **a** e **c**). A ligação entre varões realizava-se com recurso caldeação[29] ou a cravação no caso dos elementos de maior porte, para garantir maior solidez. A fixação à cantaria era efetuada por chumbadouros.



Figura 92 – Serralharia artística no Casal Francisco José.
Fonte: de autor (2020).

Os trabalhos de serralharia seriam encomendados a empresas do Cartaxo. Não obstante tenha sido possível saber, com base no acervo do construtor, que possuía catálogos de componentes provenientes da capital, os quais permitiram atualizar e diversificar as suas opções construtivas (Monteiro T. , 2019).

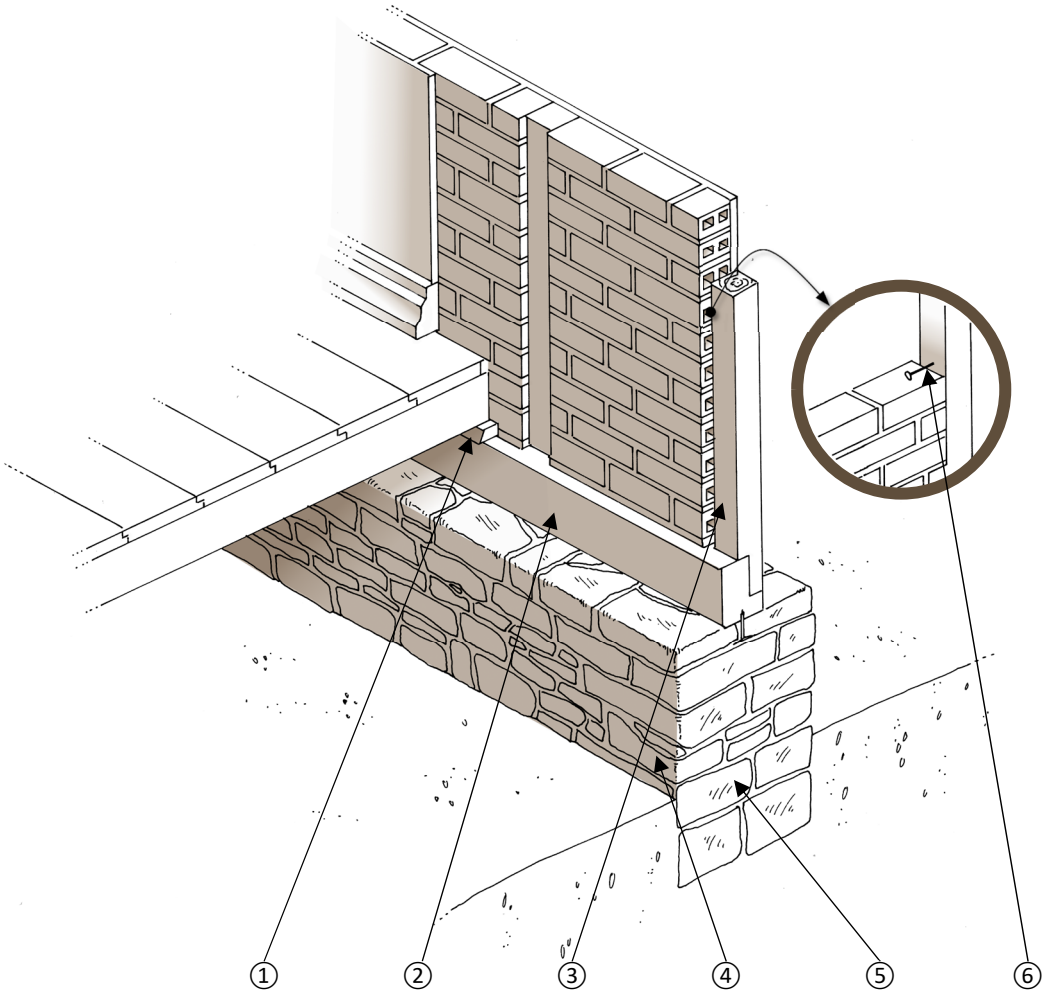
3.3.4. As paredes interiores

As paredes interiores eram constituídas por paredes divisórias em frontal, ou de tabique de prancha ao alto, ambas com quinze centímetros de espessura.

As paredes de frontal desempenhavam uma função de relevo, pois para além de assumirem a função de divisória, possuíam também funções estruturais de resistência tanto a ações verticais, resultantes de ações gravíticas transmitidas pelos pavimentos de madeira, como a ações horizontais, resultantes das ações sísmicas, apresentando uma notável elasticidade (Pinho, 2011, p. 7) e servindo de contraventamento às fachadas pela sua disposição perpendicular às mesmas (figura 101). Tanto a construção dos frontais

[29] Supõe-se que recorrendo a soldadura autogénea ou a soldadura oxiacetilénica.

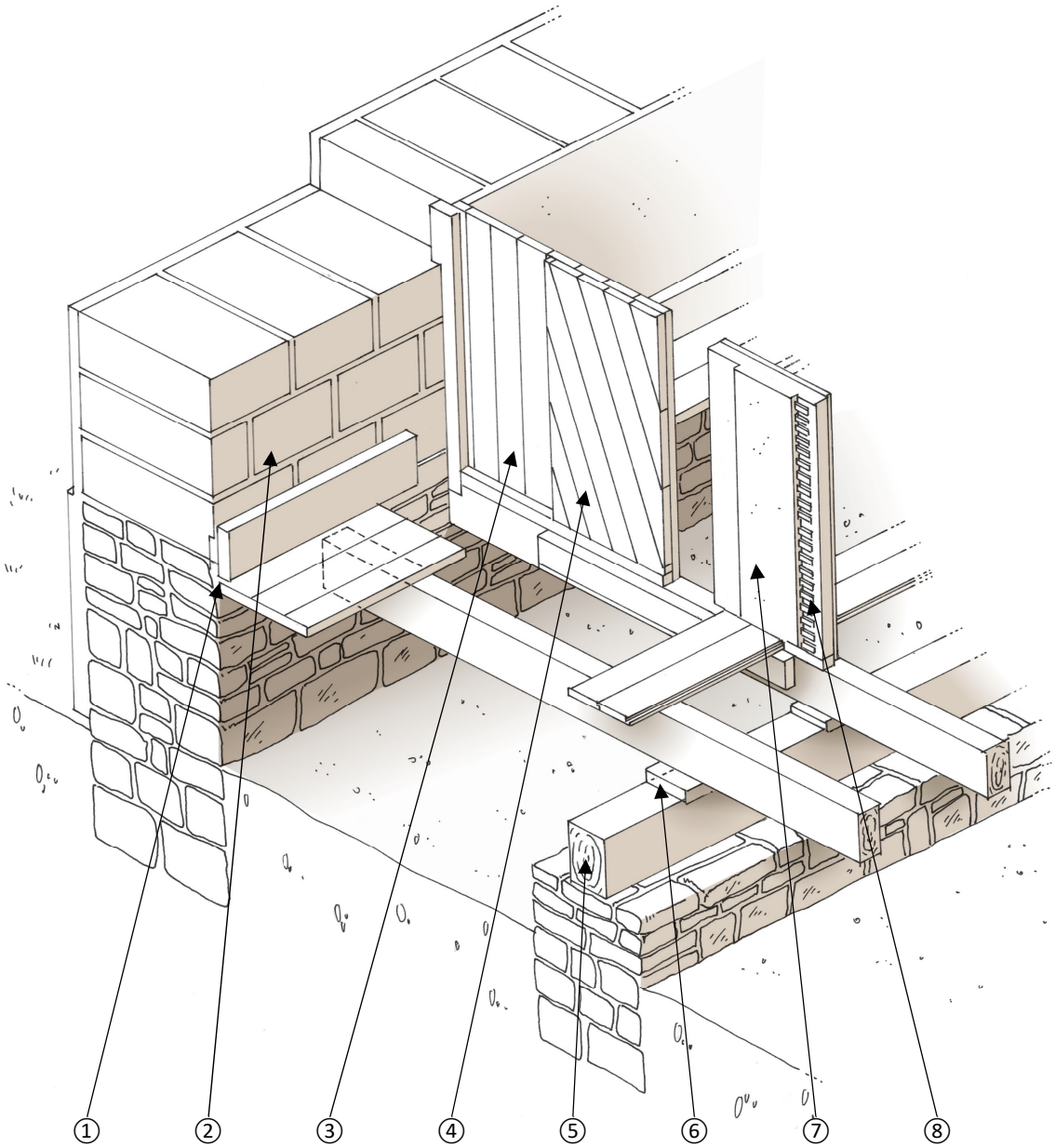
como dos tabiques era feita a partir da colocação de uma viga assente sobre o murete do soco (figura 93), alinhada por sua vez com a do teto. No caso do tabique, as tábuas de prancha são pregadas verticalmente a ambas as vigas. No caso das paredes de frontal, os prumos são pregados às vigas.



① Cunha de nivelamento;② Viga de distribuição de cargas ao longo da parede;③ Estrutura de madeira em frontal;④ Pedras colocadas no sentido do leito com a face maior (ou cabeça) para o lado de fora;⑤ Fundação direta corrente com sobrelargura para melhorar a estabilidade;⑥ Ligação do tijolo ao prumo.

Figura 93 – Parede interior em alvenaria de tijolo cerâmico.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

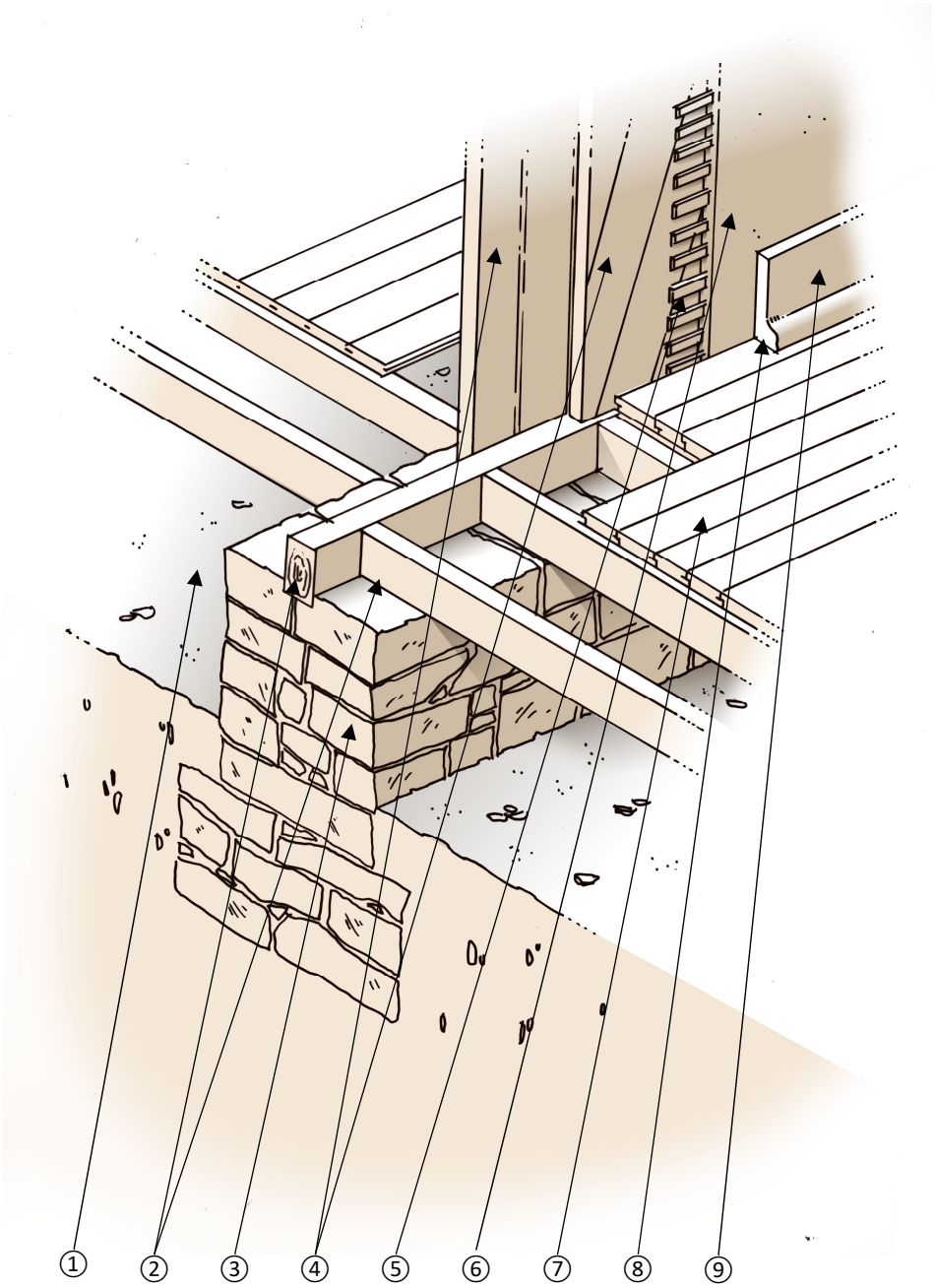
Os tabiques eram constituídos por duas camadas de tábuas, uma primeira em quem eram dispostas na vertical a ligar as vigas inferiores e superiores, e outra em que as tábuas eram colocadas na diagonal para travar o conjunto (figura 94).



① Junta sob o rodapé para possibilitar a expansão das tábuas do solho, sobretudo no inverno; ② Alvenaria de adobe;③ Parede divisória de tabique;④ Tábuas de costaneira;⑤ Viga de distribuição ao longo da murete;⑥ Cunha de nivelamento;⑦ Reboco;⑧ Fasquiado.

Figura 94 – Perspetiva do encontro de parede interior com a parede exterior e do pavimento de vãos múltiplos com viga e madeira.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

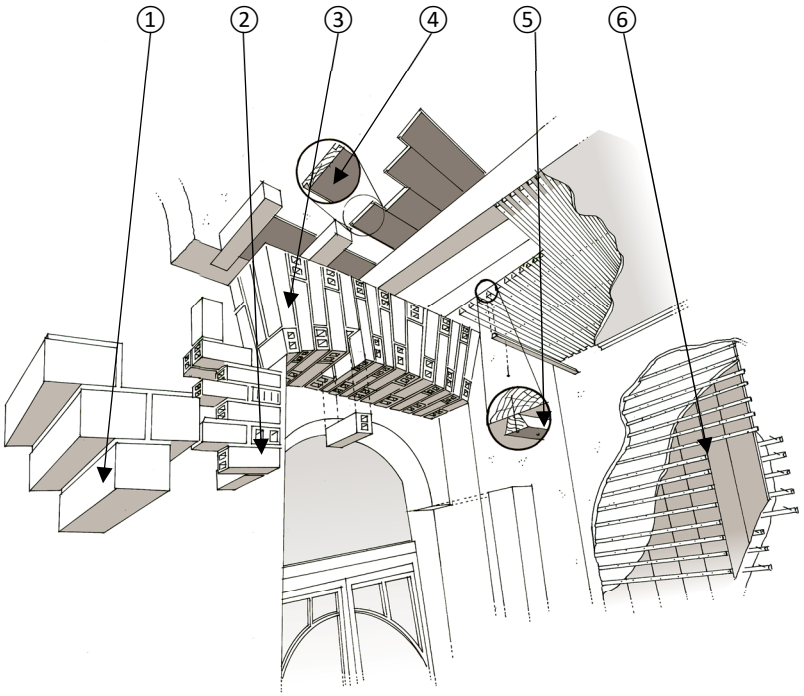
As tábuas de costaneira eram pregadas a uma viga apoiada na parte superior do murete interior do soco, que era travada por vigas que sustentavam o solho, o qual também contribuía para o contraventamento, solidarizando todos os elementos (figura 95).



① Desvão; ② Viga; ③ Murete interior do soco; ④ Tábuas de costaneira; ⑤ Fasquiado; ⑥ Parede divisória de tabique; ⑦ Solho à portuguesa com tábuas de meio-fio e de rebaixo; ⑧ Base ; ⑨ Rodapé.

Figura 95 – Detalhe construtivo da parede divisória em tabique.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Em ambas as faces do tabique, era pregado um fasquiado (i.e. ripas de madeira horizontais de secção trapezoidal), (figura 96 – ⑤). Este fasquiado permitia a aderência de um reboco de argamassa bastarda (terra e cal), ao qual era posteriormente adicionado o estuque e depois a pintura.



①Blocos de adobe (0.27x0.12x0.15m3) a uma vez; ②Tijolo cerâmico (0.23x0.11x0.07m3) com dois canais; ③Arco de ressalva em tijolo cerâmico furado a uma vez e meia; ④Soalho à portuguesa com tábuas de meio-fio e de rebaixo; ⑤Teto em estuque sobre fasquiado de madeira trapezoidal; ⑥Tabique de costaneira.

Figura 96 – Perspetiva interior com vários detalhes construtivos, onde se pode observar o revestimento do tabique
Fonte: de autor (2020).

3.3.5. A cobertura

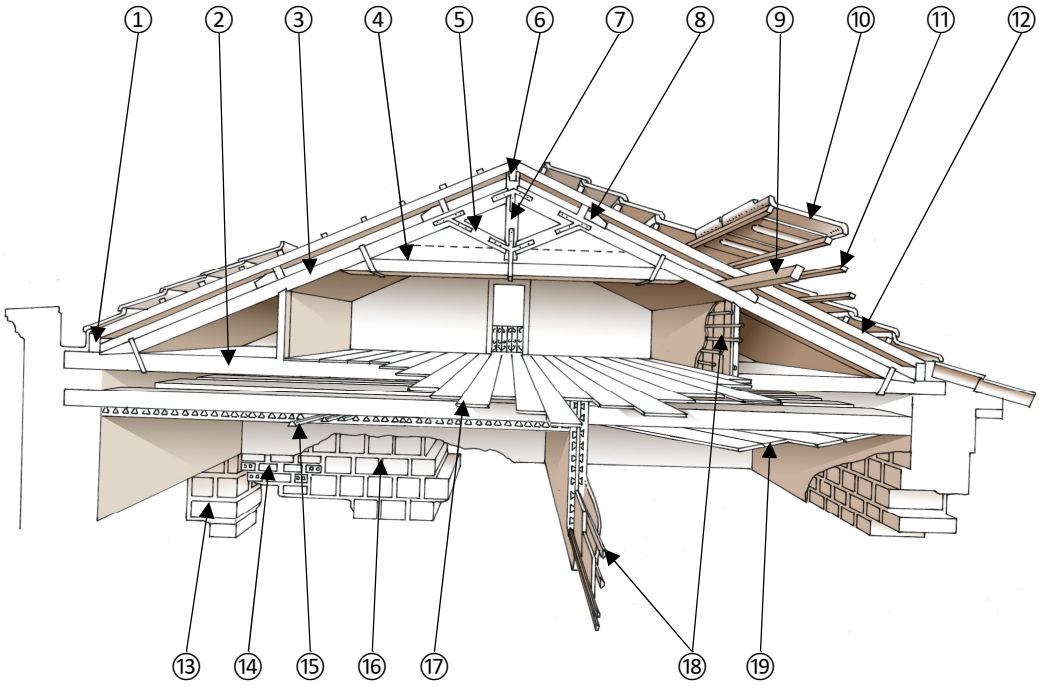
No Casal Francisco José, a cobertura de duas águas era revestida a telha cerâmica e surgia no piso superior acima da cornija que compunha o beiral, o qual corria todo o edifício à exceção do lado tardoz. Nela sobressaia a norte o volume da chaminé, e em ambas as águas, as seis trapeiras revestidas lateralmente a escamas de zinco, as quais se distribuíam de forma simétrica relativamente ao eixo transversal central (quatro a nascente e duas a poente), e eram rasgadas por uma janela com moldura de madeira, que servia para ventilação e iluminação do sótão.

i. <u>A estrutura</u>

Observava-se um acentuado grau de complexidade ao nível da sua estrutura, que segundo (Appleton, 2011, pp. 42-43) era comum acontecer neste género de edifício, pois "*quanto mais «erudito» é o edifício, mais completa, e mais complexa se apresenta a estrutura de cobertura*".

Tratando-se de uma construção erudita sobre a estrutura assentava uma subestrutura de varas e ripas sobre a qual assentavam as telhas marselhas.

A estrutura da cobertura era em madeira e composta por asnas de nível (áticas) de duas vertentes travadas por madres, contrafrechais e viga de cumeeira. As asnas apoiavam-se nas paredes resistentes através de um frechal (figura 97). A viga de nível elevada das asnas proporcionava a desejada amplitude do espaço interior do sótão.

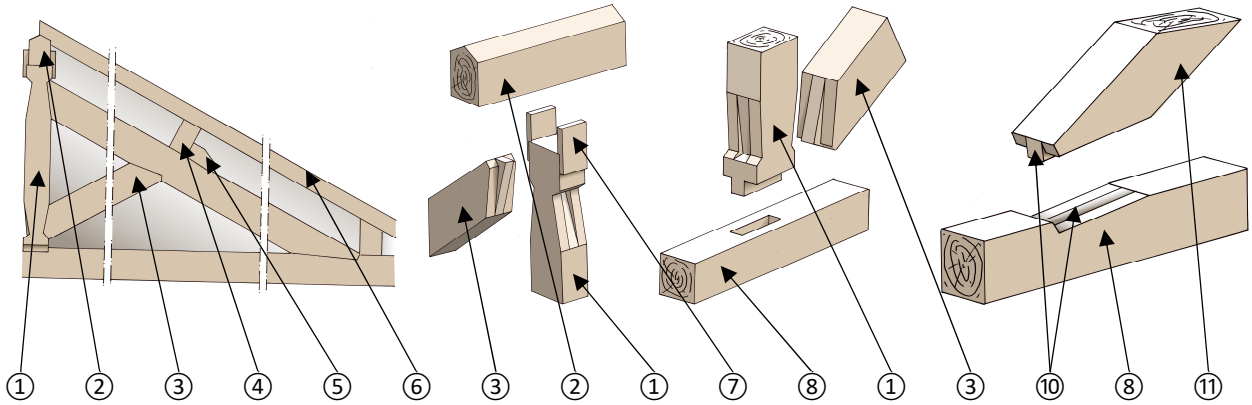


① Frechal;② Reforço;③ Perna;④ Linha (viga de nível elevado);⑤ Escora;⑥ Fileira;⑦ Pendural;⑧ Calço;⑨ Madre;⑩ Telha marselha;⑪ Ripa;⑫ Vara;⑬ Cunhal;⑭ Alvenaria de tijolo cerâmico furado;⑮ Fasquiado;⑯ Alvenaria de adobe;⑰ Soalho;⑱ Tabique de costaneira;⑲ Teto de forro rincoado.

Figura 97 – Perspetiva do interior do sótão.
Fonte: de autor (2020).

Os elementos que compunham as asnas eram unidos por samblagens (figura 98), complementadas com braçadeiras, Tês na ligação perna-escora e pés de galinha na ligação perna-pendural e linha-pendural-escoras, possibilitando reforçar a ligação e prevenir a inversão de esforços devido a ações dinâmicas (vento e sismo).

Por forma a melhorar o conforto e também travar a estrutura, pelo interior existia um forro de tabuas de madeira.



① Pendural;② Fileira;③ Escora;④ Madre;⑤ Calço;⑥ Vara;⑦ Talões;⑧ Linha;⑨ Madre;⑩ Respiga e mecha;⑪ Perna.

Figura 98 – Várias samblagens na união dos elementos da asna.
Fonte: (Appleton, 2011) adaptado pelo autor (2020).

ii. O revestimento

A inclinação de trinta e seis graus adotada para a cobertura era a suficiente nesta região [30] para garantir a necessária estanquidade à entrada da água.

O seu revestimento constituía-se por telha cerâmica de encaixe, na cor natural, do tipo marselha[31] (com 26cm de largura por 38cm de comprimento).

Por esta razão existem diversas olarias na região como em Pontével, Chamusca, Chouto e Pinheiro (concelho da Chamusca), e outras que se destinam ao fabrico de telha e/ou tijolo, como as de Alcoentre (concelho de Alcoentre), Benavente (concelho de Benavente), Abrã, Alcanede, Amiais de Baixo, Arneiro das Milhariças, Póvoa da Isenta, Santarém e Tremez (concelho de Santarém) (Pinto, 2012, p. CXXIV).

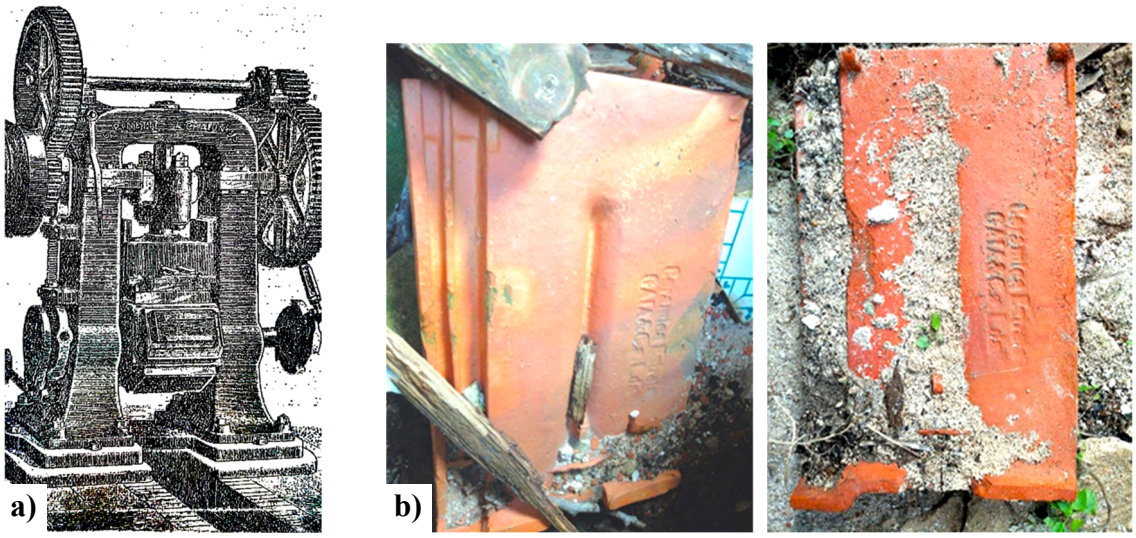
As telhas correspondiam às originais, produzidas com recurso aos meios mecânicos disponíveis, como a prensa rotativa – denominada prensa revólver -, a qual, sendo

[30] Segundo um fabricante (Umbelino Monteiro, S.A., 2019), tendo em consideração o tipo de telha utilizado e a localização do edifício (região 2), assim como o comprimento da sua pendente, e nesta região a inclinação mínima seria de 35% (~ 21º).

[31] A telha marselha foi introduzida em meados do séc. XIX, tendo rapidamente disseminado pelo território nacional. Devido às vantagens que apresenta ao nível da execução, estanquidade e peso, são muitos os exemplos de edifícios que a utilizam. É uma telha de dimensões maiores do que a de canudo, até então mais comum, que não necessita de fixação com argamassa em função da sua configuração e do sistema de encaixe, permitindo aligeirar a sobrecarga do revestimento sobre a estrutura de madeira, bem como atingir maiores inclinações do telhado.

motorizada, possibilitava a fabricação de 5000 telhas em 10 horas (Segurado, 1910, pp. 126-127) (figura 99 - **a**).

Presume-se que sejam provenientes da indústria cerâmica existente nas proximidades, em Pontével, atendendo à inscrição nelas encontrada: "Cerâmica Gaia & Cia Lda", alusiva à respetiva fábrica (figura 99 - **b**).



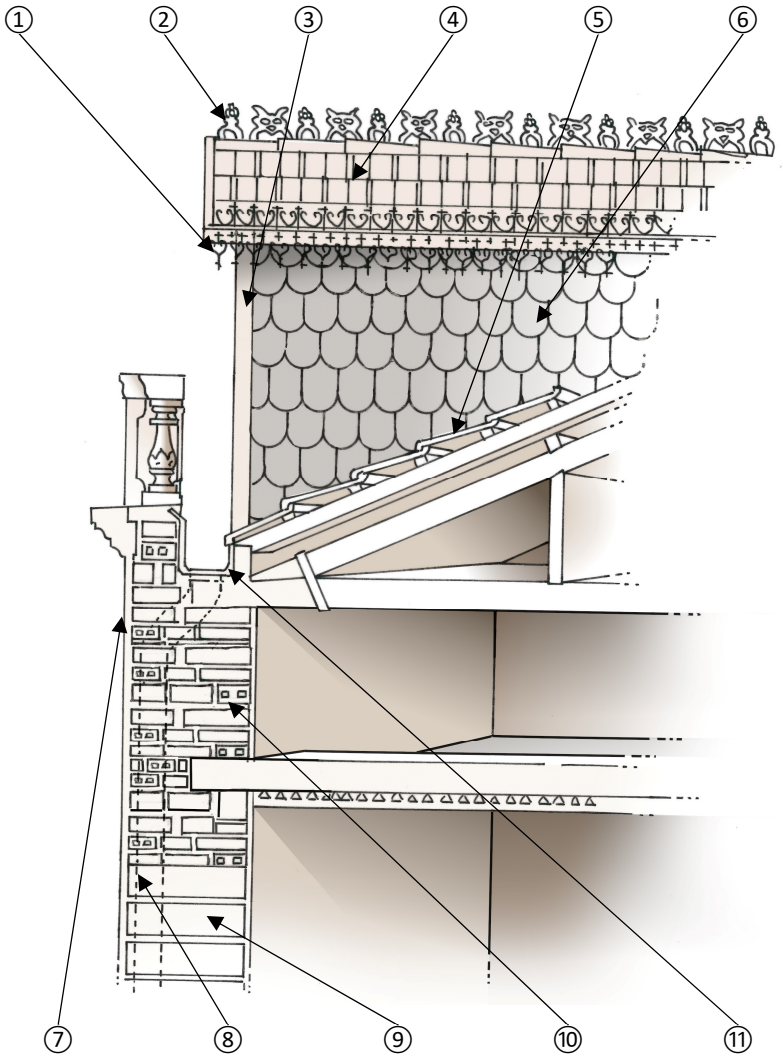
(a) Prensa rotativa ou *revólver* para telhas (Segurado, 1910) **(b)** Telha do tipo marselha, proveniente da cobertura.

Figura 99 – A produção industrial das telhas, empregues do Casal Francisco José.
Fonte: de autor (2020).

Se por um lado o escoamento das águas pelo tardoz do edifício era feito de forma simples do lado da fachada principal, devido à existência da platibanda, estas eram encaminhadas para uma caleira de zinco.

iii. <u>As trapeiras</u>

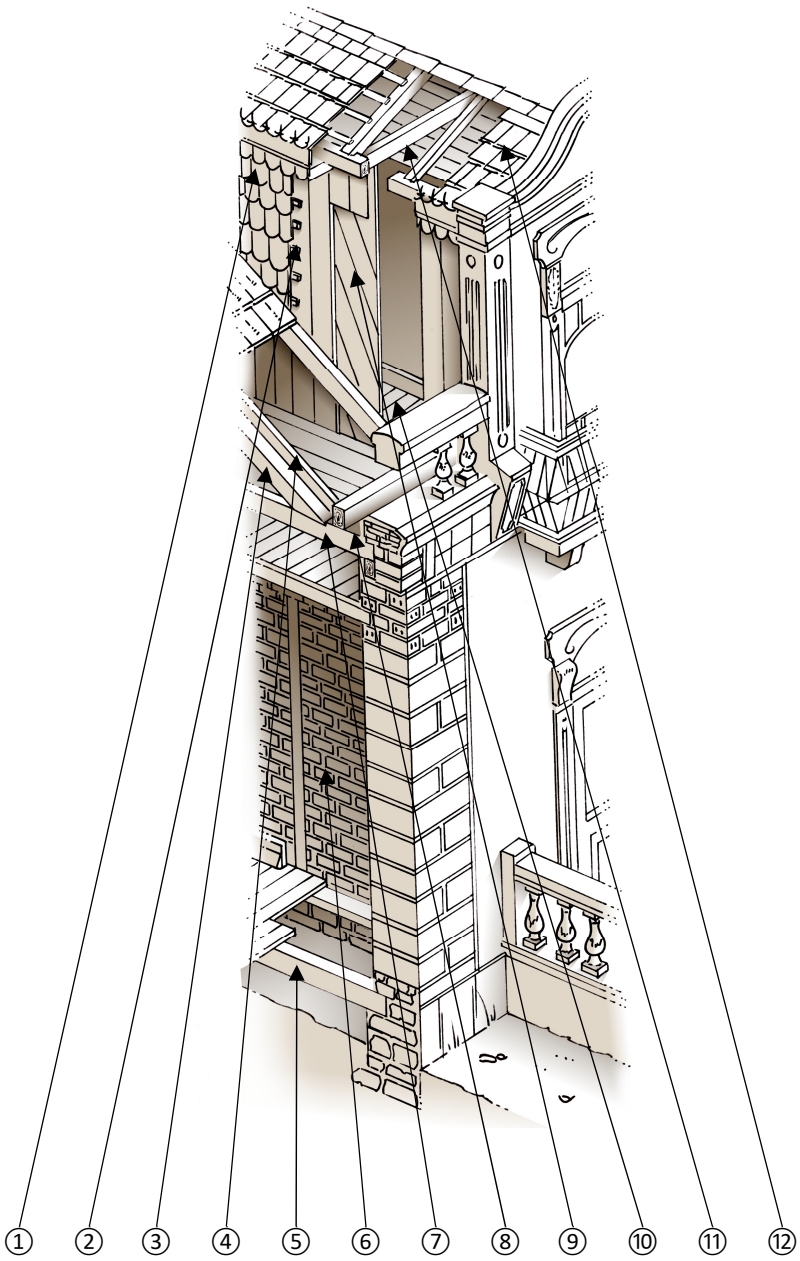
As trapeiras localizavam-se entre duas asnas e nelas assentavam. Eram de dimensão expressiva e possuíam construção idêntica às paredes de tabique, sendo fasquiadas e rebocadas pelo interior. Exteriormente, eram revestidas do lado frontal por tabuado de madeira e lateralmente por chapas de zinco em sistema de escamas (figura 100). A sua cobertura era de duas águas, sem tacaniça, e sem beiral. No lado frontal possuíam portas de sacada, permitindo obter boa luminosidade e ventilação.



① Lambrequim metálico em zinco; ② Remate de grilhagem cerâmico na cumeeira;③ Prumo de madeira;④ e ⑤ Telha marselha;⑥ Revestimento a placas de zinco em forma de escama de peixe;⑦ Revestimento de azulejaria com motivos vegetalistas;⑧ Tubo de queda para drenagem das águas pluviais, em grés cerâmico;⑨ Alvenaria de adobe;⑩ Alvenaria de tijolo cerâmico;⑪ Algeroz de zinco.

Figura 100 – Detalhe do beirado e da platibanda.
Fonte: de autor (2020).

Os paramentos laterais assentavam sobre o vigamento, que neste local, próximo da cornija, era reforçado por alvenaria de tijolo revestida a argamassa de cal, que alia o seu caracter ornamental à funcionalidade de prolongar o beirado com vista a conduzir as águas pluviais para fora da construção protegendo-a de infiltrações (figura 101).



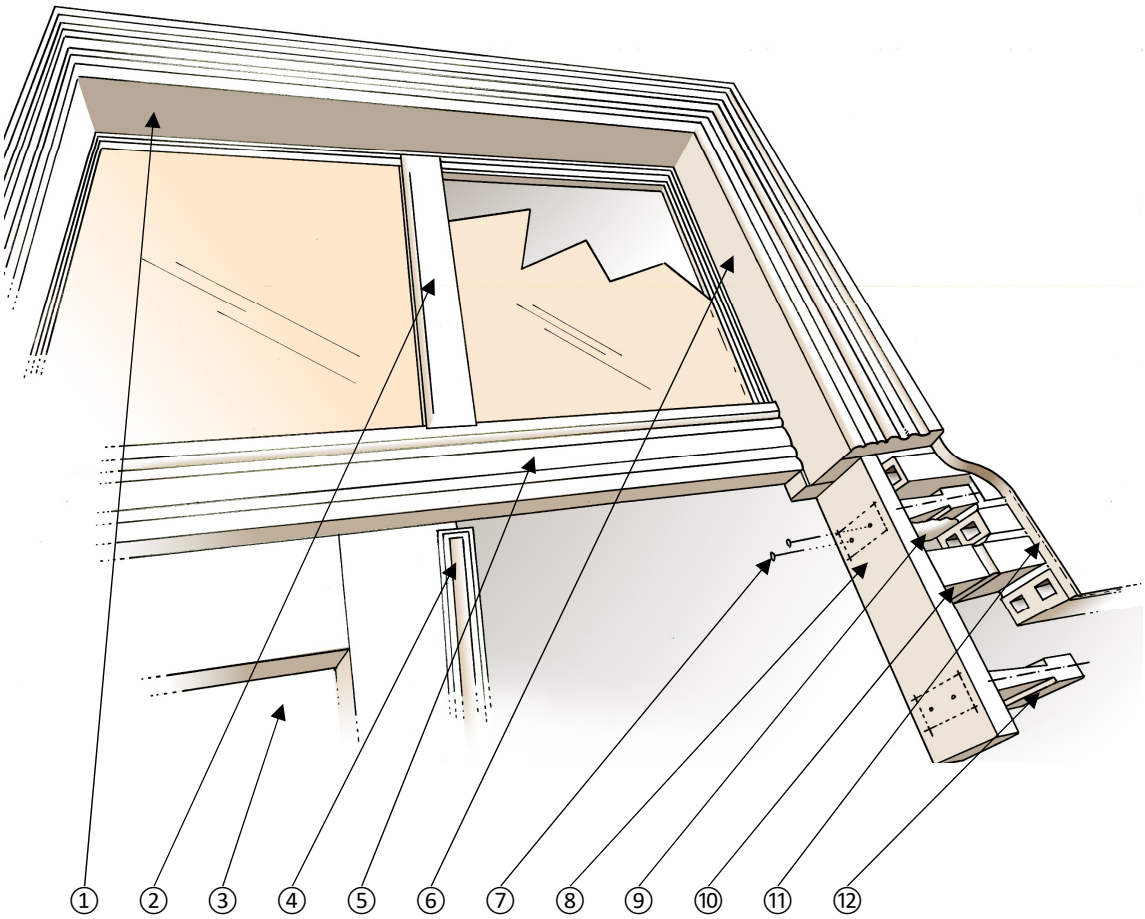
① Placas de zinco pregadas; ② Ripado de suporte; ③ Perna; ④ Vara; ⑤ Viga; ⑥ Parede de frontal; ⑦ Reforço; ⑧ Caleira oculta; ⑨ Tabique de costaneira; ⑩ Solho; ⑪ Linha; ⑫ Telha marselha.

Figura 101 – Detalhes da composição da trapeira e do travamento da parede de fachada em adobe com um frontal interior.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

3.3.6. Os vãos interiores

No interior as portas eram em pinho bravo com dois batentes, sendo as folhas engradadas com almofadas. As portas possuíam bandeiras para a iluminação do corredor, a quais tinham o vidro dividido por um pinázio vertical.

As guarnições das portas eram fixas a um pré-aro de madeira. No caso do frontal de tijolo o pré-aro era fixo com tacos de madeira à alvenaria de tijolo (figura 102).



① Verga;② Pinázio;③ Almofada;④ Régua de batente;⑤ Travessa de bandeira;⑥ Aduela;⑦ Prego para ligação;⑧ Ombreira;⑨ Argamassa envolvendo o taco;⑩ Alvenaria de tijolo furado;⑪ Reboco pintado;⑫ Taco.

Figura 102 – Perspetiva na parte superior de um vão de porta interior, com detalhe construtivo da fixação da ombreira à alvenaria.
Fonte: de autor (2020).

Os alizares possuíam um soco a quarenta centímetros de altura com quinze milímetros de espessura (figura 79 – ⑧).

3.3.7. Os pavimentos

Ao nível do piso térreo o pavimento em soalho abrange a maior parte da construção, conforme se pode verificar na figura 103.

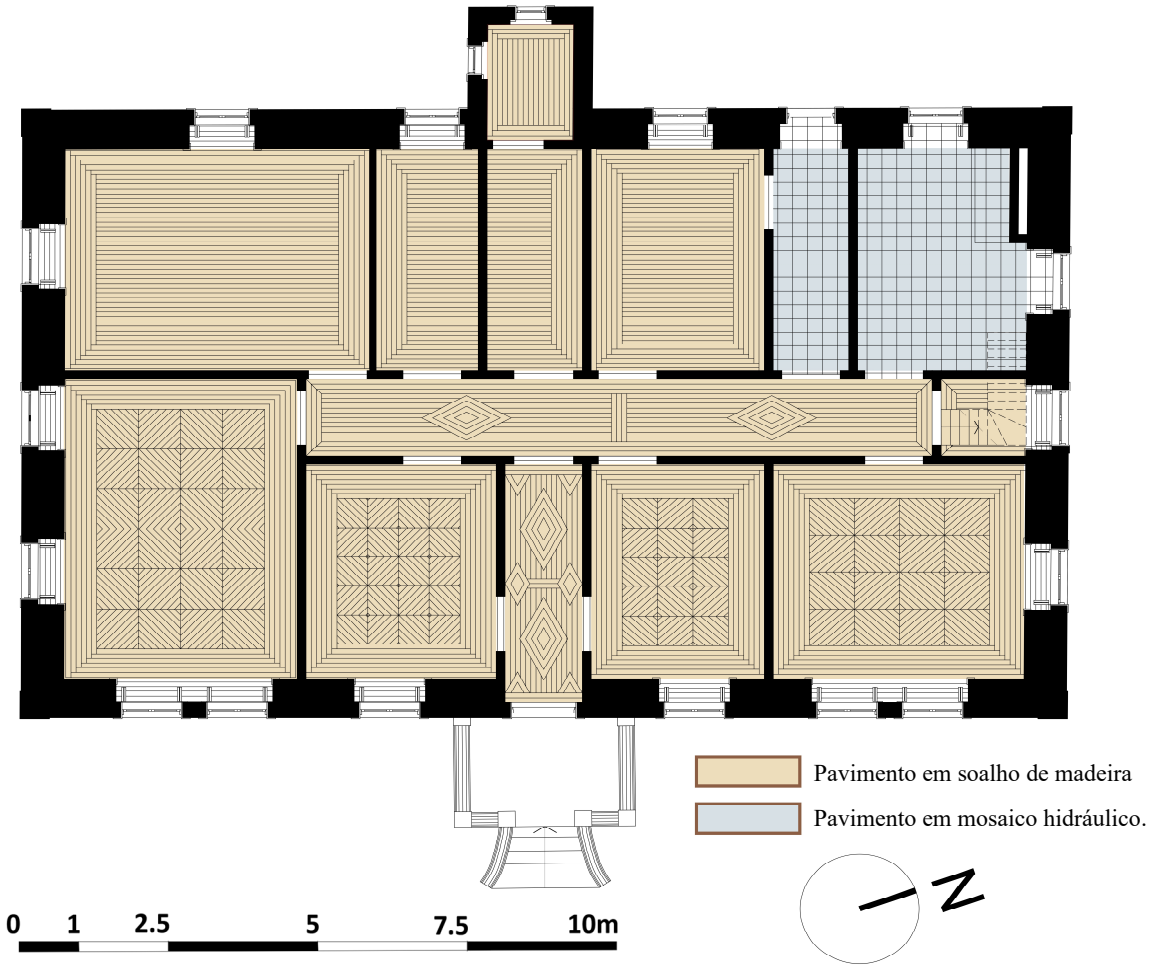
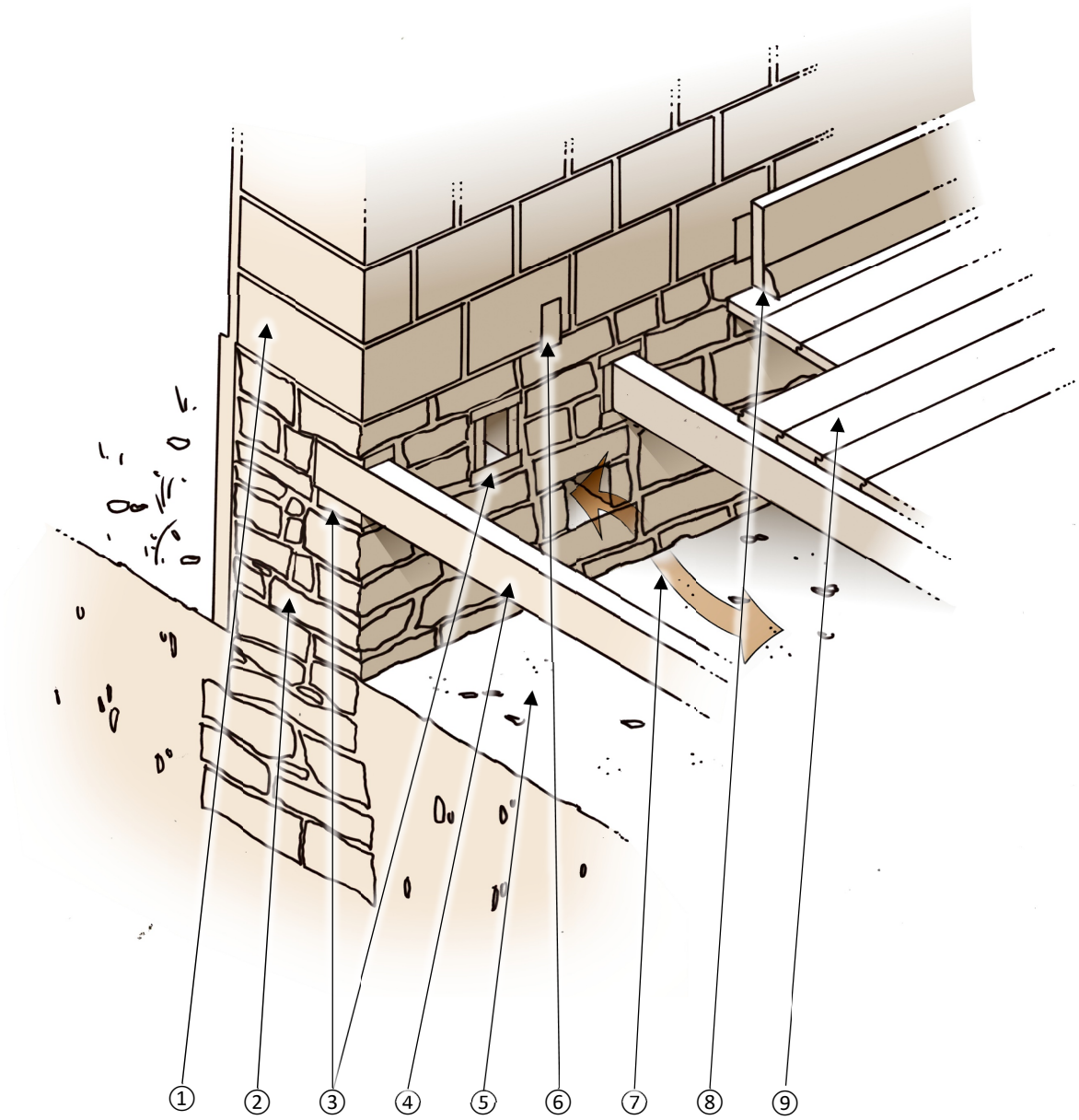


Figura 103 – Tipos de pavimentos aplicados no piso térreo do Casal Francisco José.
Fonte: (Fidacad, lda., 2018) adaptado pelo autor (2020).

O pavimento de vãos múltiplos, composto de forma tradicional em soalho de madeira de choupo, surgia elevado por força do soco existente.

As vigas do pavimento são de pinho bravo, com uma secção de dez por vinte centímetros. São colocadas paralelamente umas às outras e espaçadas trinta centímetros na direção mais curta do compartimento, sendo esta uma opção mais económica devido ao melhor aproveitamento do material.

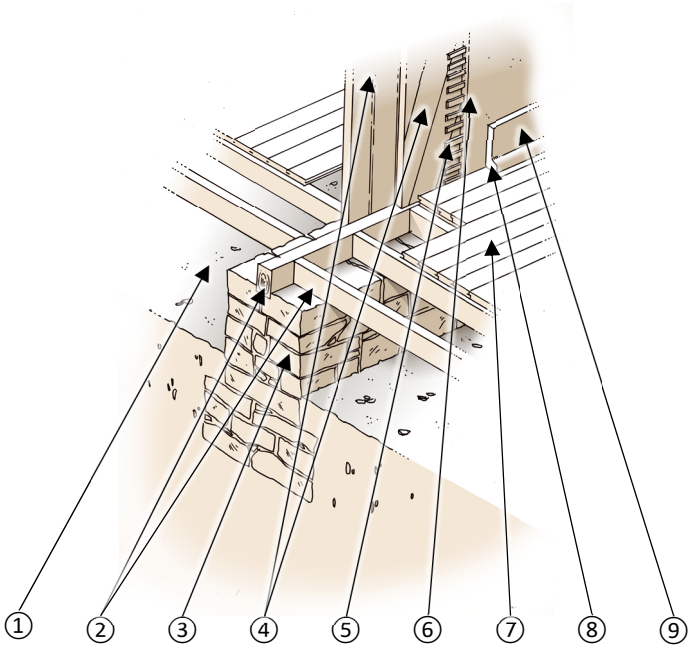
As extremidades das vigas encastram nos muretes exteriores do soco cerca de quinze centímetros, sendo envolvidas na entrega por elementos cerâmicos ou placas de pedra. (figura 104).



① Paramento em alvenaria de adobe; ② Soco em alvenaria de pedra; ③ Zona de entrega da viga, envolvida por elementos cerâmicos ou placas de pedra; ④ Viga; ⑤ Desvão; ⑥ Tacos para fixação do rodapé; ⑦ Ventilação do desvão; ⑧ Rodapé com base; ⑨ Solho à portuguesa com tábuas de meio-fio e de rebaixo.

Figura 104 – Detalhe construtivo do encastre das vigas no murete exterior do soco.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020)

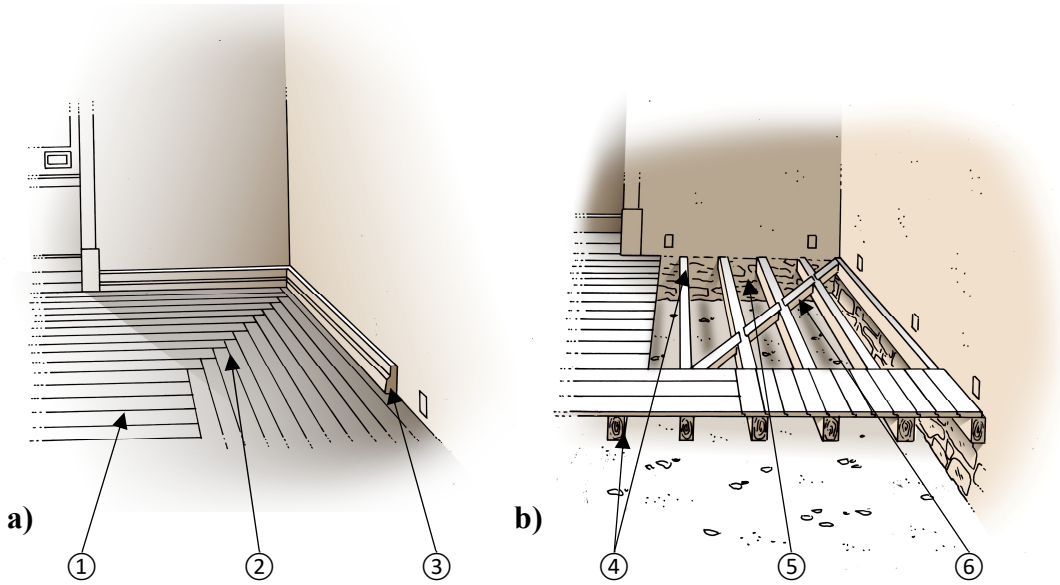
Por outro lado, as extremidades do lado interior da construção apoiavam-se nos muretes do soco (figura 105).



① Desvão; ② Viga; ③ Murete interior do soco; ④ Tábuas de costaneira; ⑤ Fasquiado; ⑥ Parede divisória de tabique; ⑦ Solho à portuguesa com tábuas de meio-fio e de rebaixo; ⑧ Base ; ⑨ Rodapé.

Figura 105 – Detalhe construtivo do apoio das vigas no murete interior do soco.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Na estrutura deste pavimento não existem tarugos, existindo por vezes vigas na diagonal para permitir a disposição das tábuas em chincharel nos cantos (figura 106).



① Tapete; ② Encabeirado; ③ Rodapé com base; ④ Vigamento; ⑤ Soco; ⑥ Viga diagonal.

(a) Disposição das tábuas e **(b)** da estrutura de apoio .

Figura 106 – Detalhe construtivo do solho.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

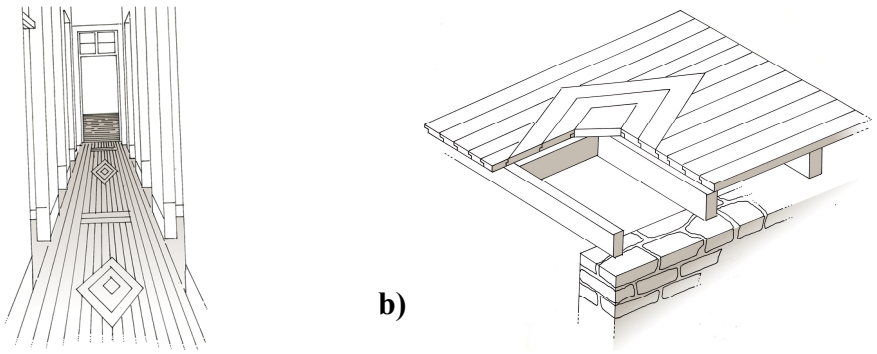
O soalho à portuguesa era constituído por tábuas de choupo, de meio fio e de rebaixo, pregadas na viga e aplainadas, com dois centímetros de espessura por dez centímetros de largura, sendo ventilado por aberturas posicionadas transversalmente na base das paredes (figura 65)

As tábuas do soalho contribuíam para o contraventamento transversal das paredes interiores pela parte inferior, enquanto as tábuas do teto o faziam na parte superior.

Os rodapés eram constituídos por uma tábua aplainada, e fixos à parede através de tacos nela embutidos. As réguas do rodapé possuíam na sua parte inferior uma régua de moldurada que permitia ocultar qualquer espaçamento entre o rodapé e o pavimento, caso este fletisse.

Observava-se um interessante panorama decorativo, onde imperava o ornamento geométrico ou estilizado a partir de formas representacionais, através de vários elementos, ao nível dos pavimentos em madeira de choupo no corredor, compostos por soalho de estereotomia cuidada de losangos cortados à holandesa (figura 107 **- a**) evocativos da Arte Deco. As tábuas encontravam-se colocadas à portuguesa, com tábuas de meio-fio e de rebaixo, fixas com pregos diretamente às vigas de madeira (figura 107 **- b**).

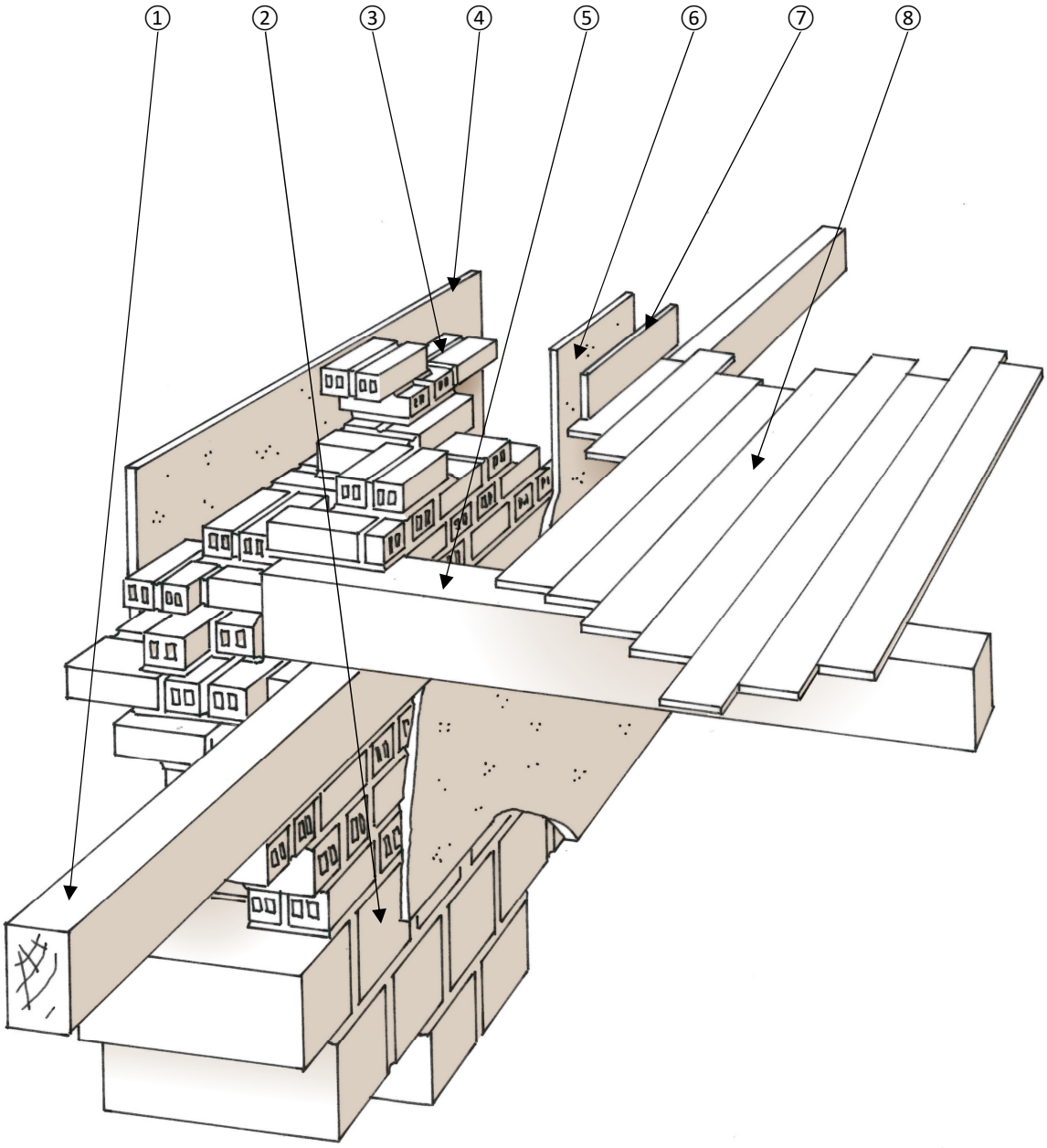
a) **b)**



(a) Perspetiva do corredor que faz a distribuição central, com desenhos Arte Nova, adotados no pavimento no soalho de madeira e **(b)** corte construtivo.

Figura 107 – Trabalho de carpintaria do soalho de madeira.
Fonte: de autor (2020).

No piso superior, as tábuas do soalho eram colocadas perpendicularmente às vigas (figura 108) e às asnas, existindo uma substrutura por baixo, composta por vigas, que permitia sustentar o revestimento do teto.



① Frechal; ② Alvenaria de adobe;③ Alvenaria de tijolo cerâmico furado;④ Reboco;⑤ Viga;⑥ Estuque;⑦ Rodapé;⑧ Soalho.

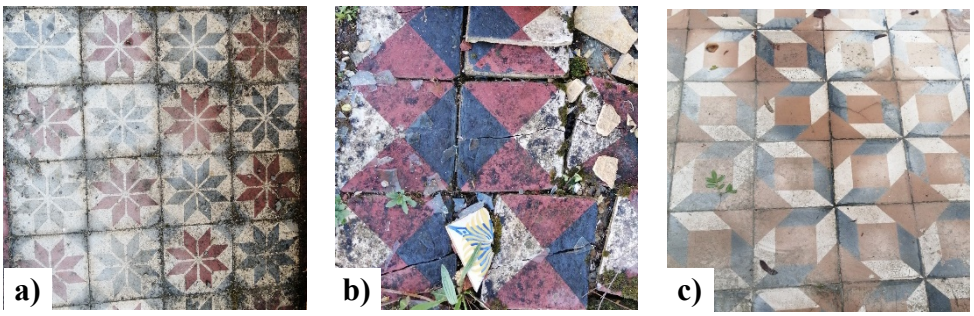
Figura 108 – Detalhe da entrega das vigas de apoio do piso superior.
Fonte: de autor (2020).

A zona da cozinha e do pequeno corredor de serviço foi pavimentada com mosaico hidráulico.

Os mosaicos hidráulicos eram caracterizados pela sua resistência mecânica, possuindo um bom comportamento aos impactos e ao desgaste, obtendo uma elevada durabilidade e tiveram uma grande aplicação na arquitetura da Arte Nova, pois a sua produção foi muito facilitada pela prensagem mecânica a vapor.

O mosaico hidráulico era fabricado a partir de uma base quadrada de argamassa hidráulica sobre o qual se aplicava uma mistura de pó de mármore, cimento e corantes. Posteriormente cada peça era submetida a prensagem por um dia e depois a submersão em água por cerca de oito horas.

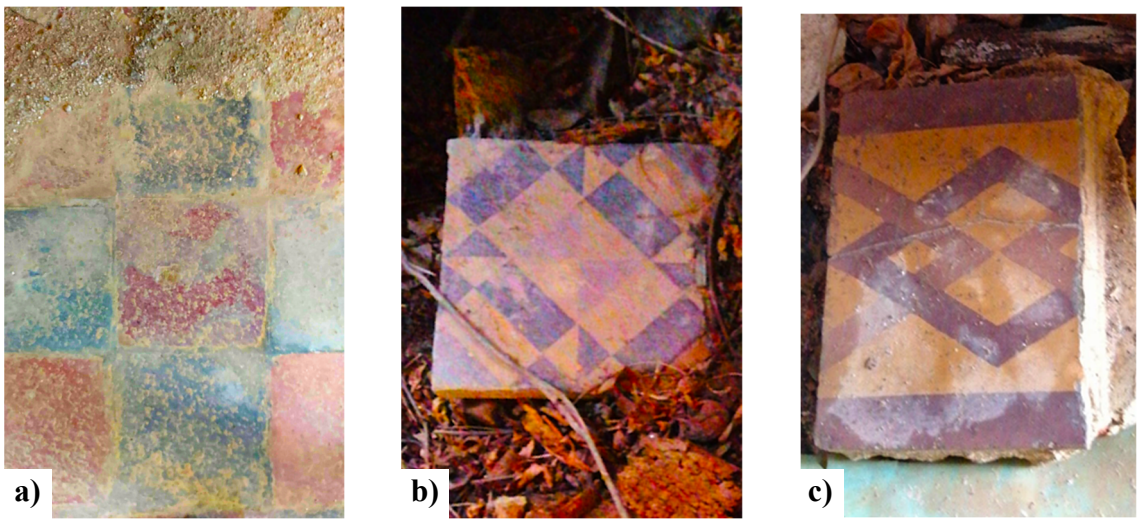
São vários os exemplares que se encontram em edifícios em adobe contemporâneos da construção objeto de estudo e existentes da região Centro, onde se empregou um sistema construtivo semelhante (figura 109).



(a) Eixo (Aveiro); **(b)** Eixo (Aveiro); **(c)** Cartaxo (Cartaxo).

Figura 109 – Exemplares de mosaicos hidráulicos, em edifícios contemporâneos, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro.
Fonte: de autor (2020).

No pavimento na cozinha do Casal Francisco José verificava-se a aplicação de mosaicos hidráulicos quadrangulares monocromáticos, compondo um padrão axadrezado vermelho e preto (figura 110 - **a**), e no corredor de serviço, com motivos geométricos bicolores, em tons de terra (figura 110 - **b** e **c**), compondo um padrão mais complexo e evocativo da Arte Deco, através das divisas e zigurates.

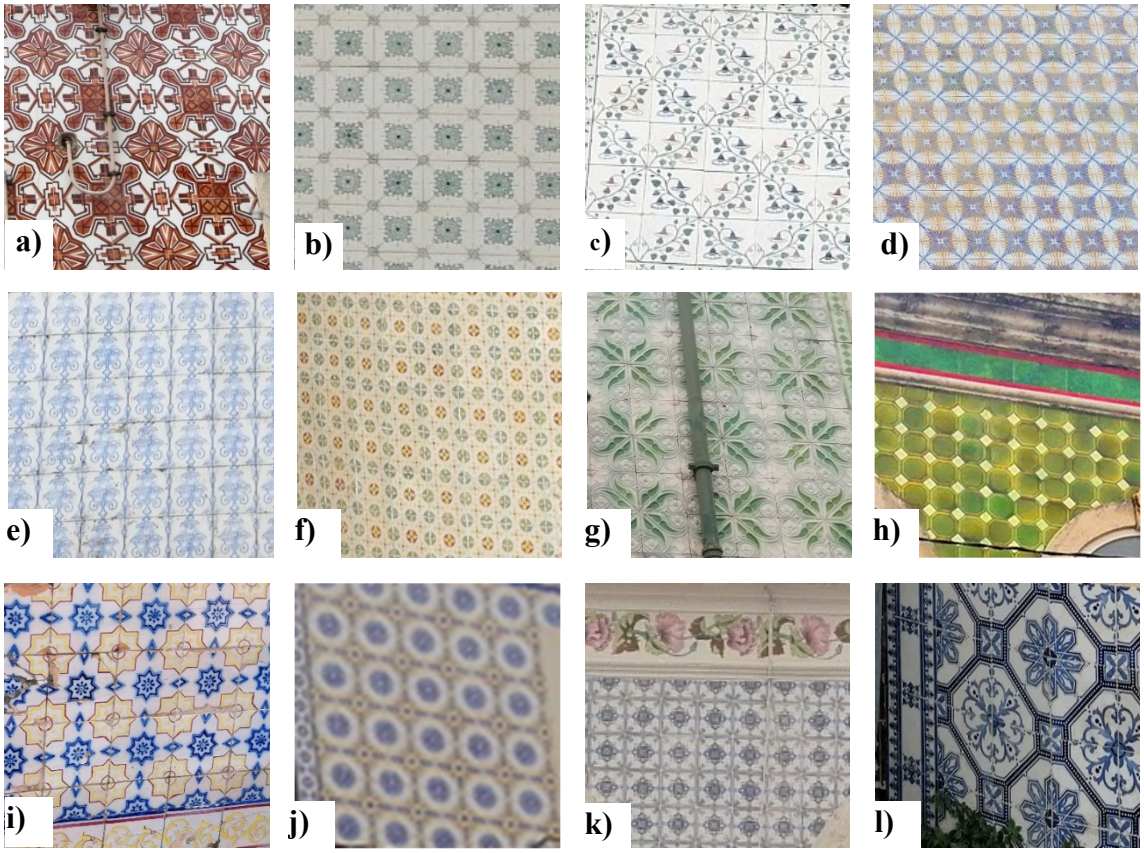


(a) Cozinha; **(b)** e **(c)** Corredor de serviço.

Figura 110 – Mosaicos hidráulicos utilizados no pavimento.
Fonte: de autor (2020).

3.3.8. Os revestimentos com azulejo

Para além da platibanda no exterior, observa-se que em parte da cozinha e no interior da lareira foi efetuado o revestimento com recurso ao azulejo de motivos geométricos, tão usuais na época, e muito presentes em diversos edifícios equivalentes na região Centro (figura 111).



(a) Rua José Rabumba, 14 - Aveiro; **(b)** EN230, 4-A – Eirol; **(c)** Av. António Pereira, 5 - Alferrarede; **(d)** Rua José Estevão, s.n. – Eixo; **(e)** EN230, 15 a 21 – Eixo; **(f)** Rua Viana do Castelo, 7 – Aveiro; **(g)** Rua Direita, 9 – Rio de Moinhos; **(h)** Rua Almirante dos Reis, 129 a 133 - Cartaxo; **(i)** Av. dos Combatentes da Grande Guerra, 72 a 68 – Aveiro; **(j)** Rua José Rabumba, 2 – Aveiro; **(k)** Rua Batalhoz , 31 – Cartaxo; **(l)** Rua Batalhoz , 81 – Cartaxo.

Figura 111 – Padrões de azulejos utilizados em edifícios contemporâneos, construídos em alvenaria de adobe, na região Centro.
Fonte: de autor (2019).

Os desenhos nos azulejos são geométricos e monocromáticos, na cor verde em fundo branco, e encontram-se aplicados na zona interior da lareira e na parede adjacente (figura 112).



Figura 112 – Azulejaria aplicada nas paredes de cozinha.
Fonte: de autor (2020).

Estes azulejos resultavam da técnica da estampilha, e eram compostos por uma lastra[32] de argila, à qual era adicionado o pó de quartzo, constituindo uma chacota branca cozida (Aguiar, 1995, p. 2), sobre a qual era estampado um desenho (forma rápida de decorar) e adicionada uma fritada, indo posteriormente ao forno para adquirir o aspeto vidrado.

3.3.9. A escada interior

As escadas de madeira eram constituídas estruturalmente em pinho bravo, cujas pernas se apoiavam através de samblagens complementadas por pregadeiras na viga que surgiam nesse caso reforçadas.

A escada, cujos degraus dispostos em leque possuíam 20,5cm de espelho e 17cm de cobertor, possibilitava vencer o elevado pé direto numa reduzida área, sendo essa uma característica das escadas construídas em edifícios daquela época, denotando alguma incomodidade na utilização devido à sua acentuada inclinação.

A sua estrutura de madeira fazia as entregas na parede de frontal de tijolo e na parede exterior (figura 113).

[32] Base quadrada de argila cozida

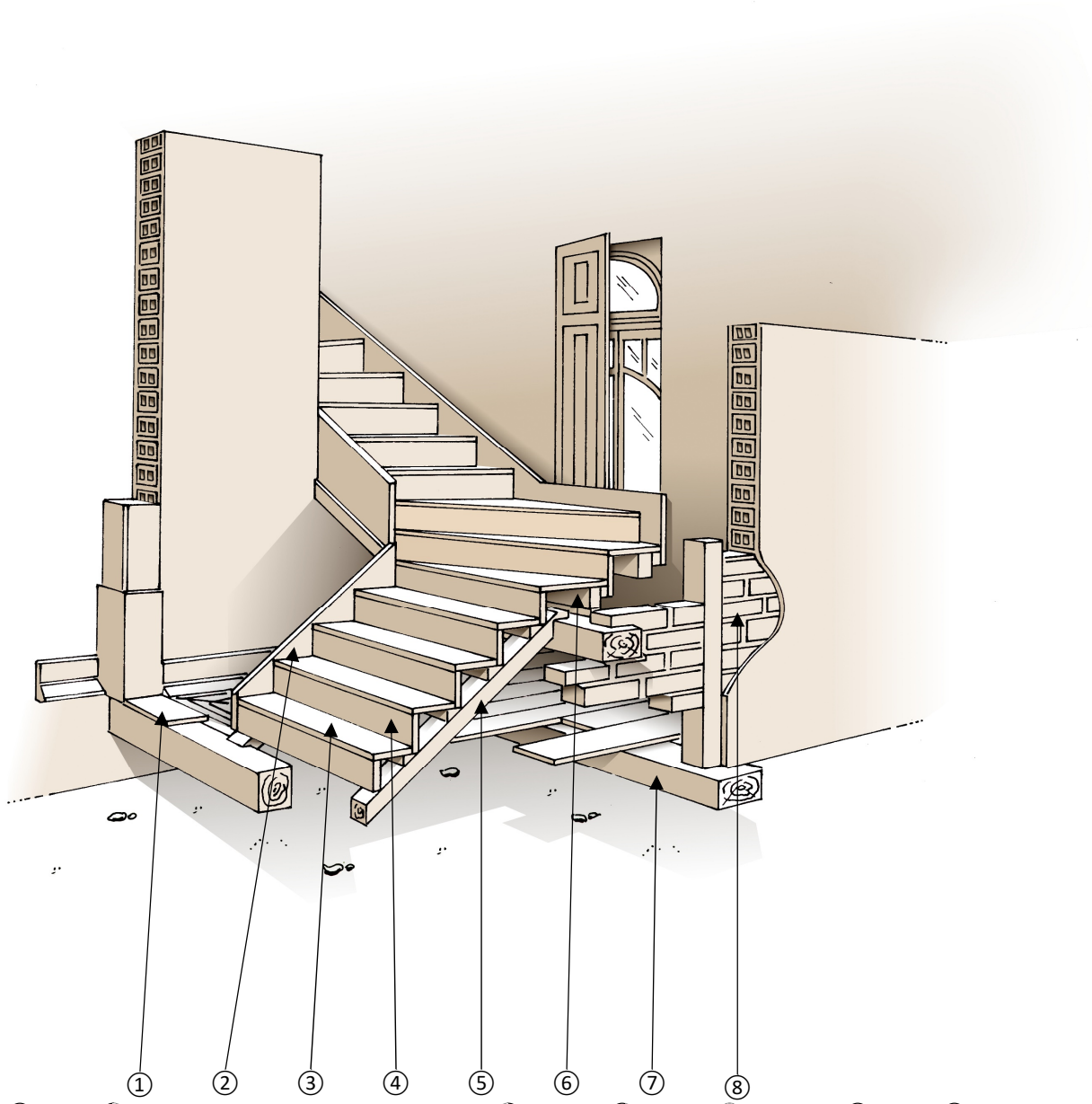


Figura 113 – Detalhe construtivo da escada interior.
Fonte: de autor (2020).

3.3.10. Os tetos

Nesta habitação existiam dois tipos de tetos, os estucados e os de forro em tábuas de madeira, sendo ornamentados nos corredores, num dos quartos e na sala de visitas (figura 114).

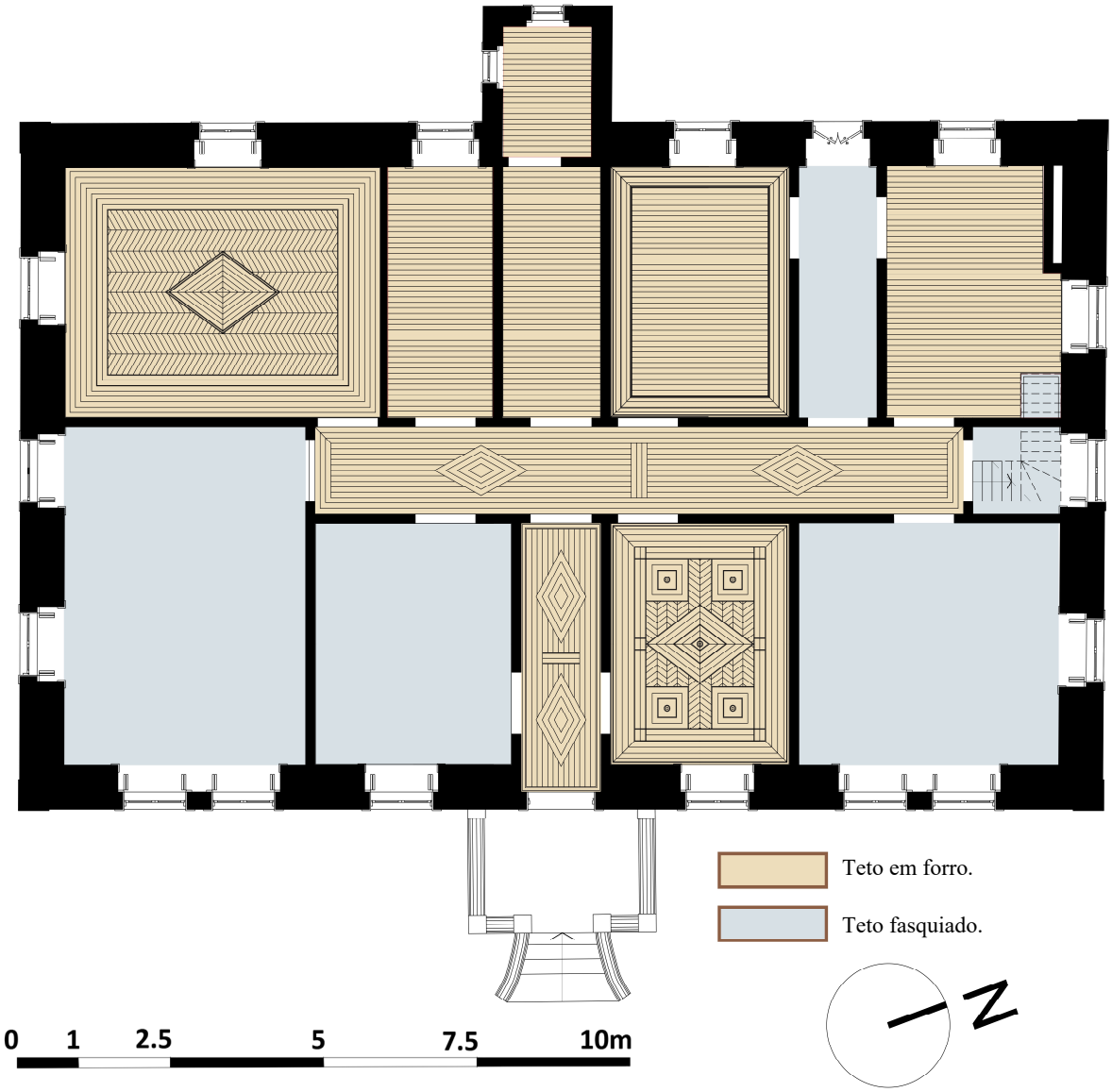
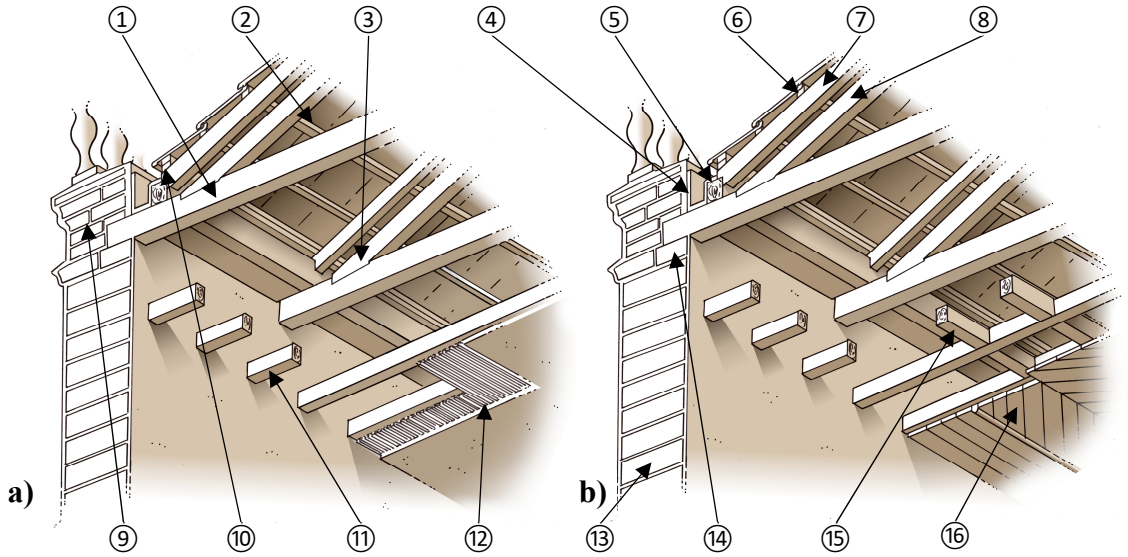


Figura 114 – Distribuição do revestimento dos tetos, por compartimento do piso inferior.
Fonte: (Fidacad, lda., 2018) adaptado pelo autor (2020).

Eram suportados por uma substrutura própria que variava conforme o tipo de teto (figura 115).



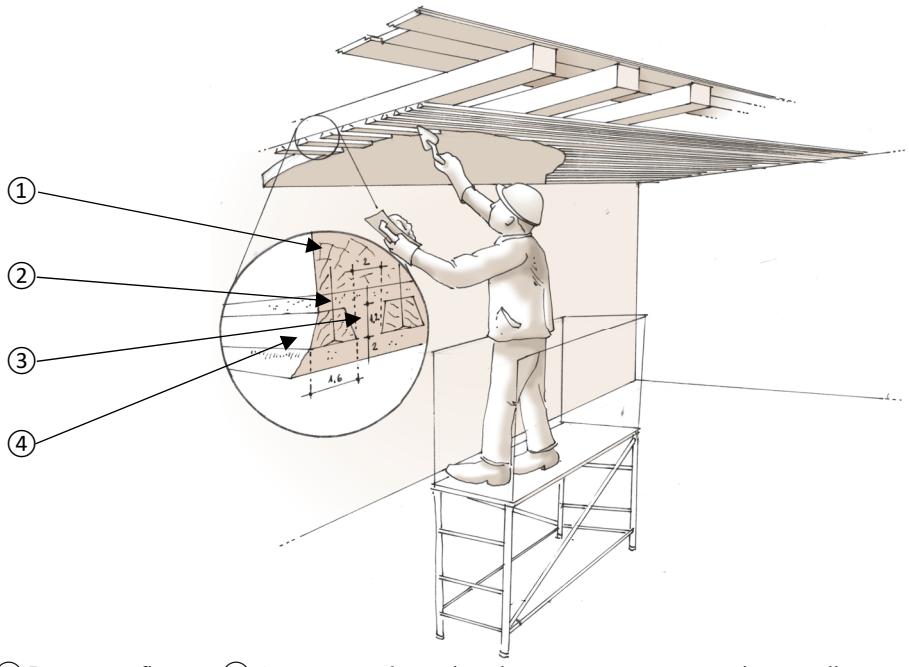
①Linha; ② Ripa; ③ Samblagem (ou *dente de cão*); ④ Algeroz; ⑤ Contra frechal; ⑥ Telha marselha; ⑦ Vara; ⑧ Perna; ⑨ Platibanda em alvenaria de tijolo furado; ⑩ Dupla ripa; ⑪ Viga; ⑫ Teto fasquiado; ⑬ Paramento em alvenaria de adobe; ⑭ Frechal; ⑮ Tarugo ou chincharel; ⑯ Teto de forro rincoado.

(a) teto fasquiado e **(b)** teto em forro.

Figura 115 – Detalhe construtivo dos tetos.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

No caso dos tetos em estuque, observava-se a colocação do fasquiado em pinho bravo, (com cerca de 16 mm de largura por 12 de altura) perpendicularmente a uma estrutura de vigas de madeira, pregados de forma paralela e distanciadas entre si cerca de um a dois centímetros e com a base maior voltada para o exterior, por forma a melhor possibilitar a aderência da argamassa e a sua conexão (Santos R. , 2017, p. 25). Verificava-se a colocação de uma primeira camada de enchimento, que supomos que fosse composta por cal e areia ao traço 1:1 (Costa F. P., 1930-1939, p. 16), ou com mais cal, para garantir melhor aderência ao ripado, a qual devia exceder a sua face inferior em cerca de um centímetro.

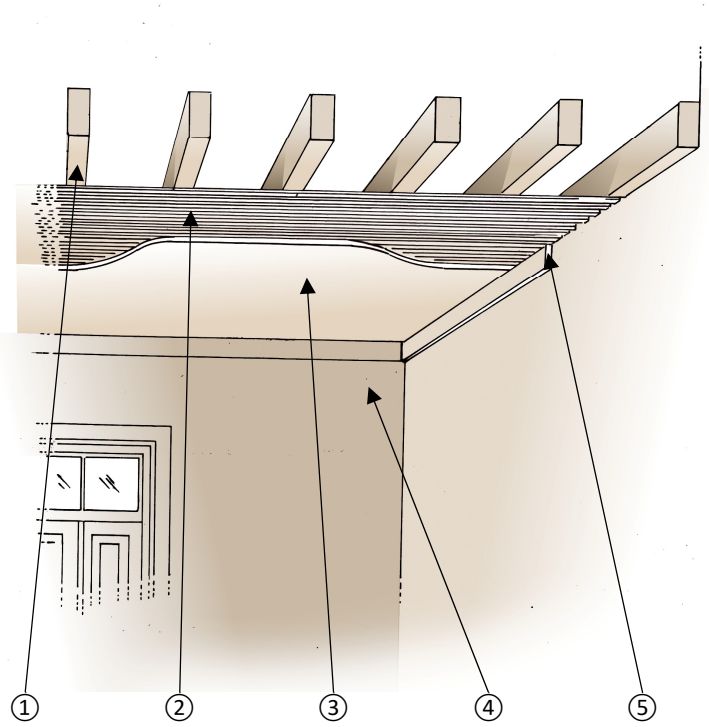
No que concerne ao processo de aplicação, esta argamassa seria feita com uma colher de pedreiro, com a qual se tapavam algumas falhas. Seguidamente era depositada sobre uma talocha que facilitava a colocação contra o ripado, exercendo pressão num sentido perpendicular, obrigando deste modo a argamassa a penetrar nos intervalos e a cobrir as fasquias em pelo menos dois centímetros, como se pode constatar na figura 116 (Costa F. P., 1930-1939, pp. 13-14) e (Veiga, Brito, & Malta, 2007, pp. 126-131)).



①Viga; ② Prego para fixação; ③ A argamassa é pressionada contra o suporte com vista a melhor penetrar nos intervalos; ④ Ripa.

Figura 116 – Aplicação da argamassa contra o ripado, por intermédio de colher de pedreiro com recurso a talocha.
Fonte: de autor (2020).

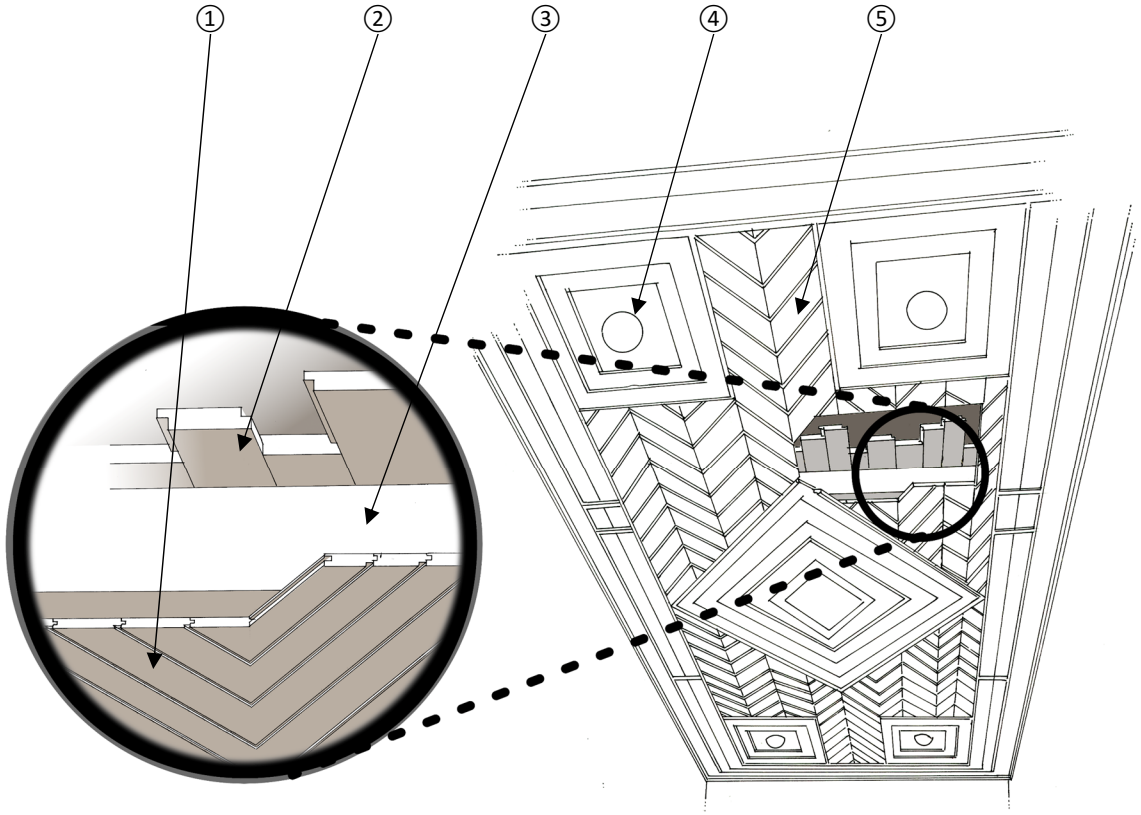
No final alisava-se com uma régua. O fasquiado estava fixo por pregos ao vigamento de esteira que suportava o teto (figura 119).



① Vigamento de esteira; ② fasquiado; ③ Argamassa; ④ Reboco pintado; ⑤ Rodateto.

Figura 117 – Detalhe construtivo da estrutura de apoio teto estucado.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020)

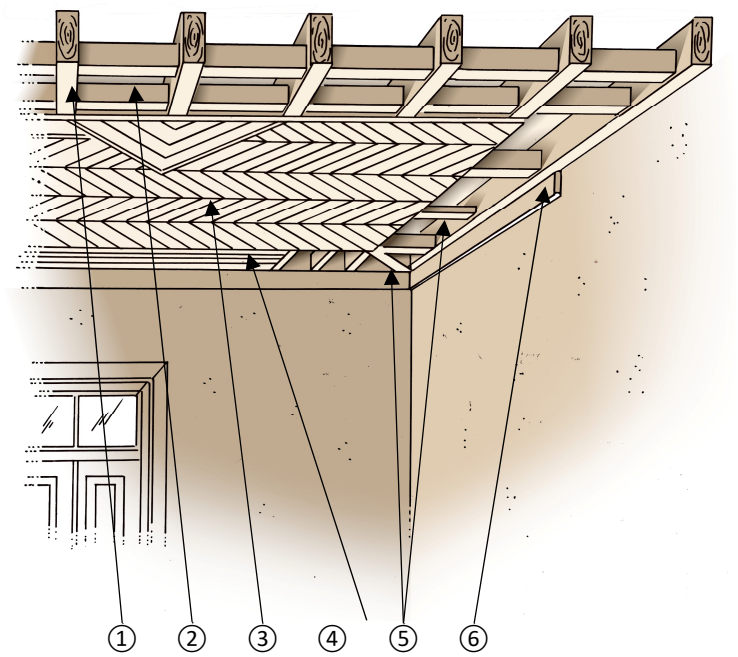
Quanto aos tetos de forro rincoado com tábuas, possuíam uma estereotomia cuidada (figura 118).



① Forro de macho e fêmea; ② Soalho; ③ Viga; ④ Painel almofadado; ⑤ Teto de forro rincoado e moldurado.

Figura 118 – Detalhe do forro do teto da sala.
Fonte: de autor (2020).

No caso do teto em forro de madeira de choupo, a estrutura de apoio também constituída por vigamento de esteira era reforçada com recurso a tarugos ou chincharéis, mediante a introdução de peças de madeira perpendiculares às vigas entre o espaço que as separava. Esta solução permitia evitar os deslocamentos laterais das vigas e a consequente torção transformando o vigamento num todo solidário. O tarugamento era entalonado, sendo a ligação entre as peças efetuada por samblagem, realizada através de um entalhe aberto na viga que recebiam os talões e orelhas que eram deixados no topo dos tarugos. Lateralmente, o friso assentava nas vigotas que se dispunham perpendicularmente às vigas e também obliquamente junto aos cantos do compartimento.



① Vigamento de esteira; ② Tarugo ou chincharel; ③ Forro rincoado (esquadria em espinha à húngara); ④ Masseira; ⑤ Vigota da masseira; ⑥ Rodateto.

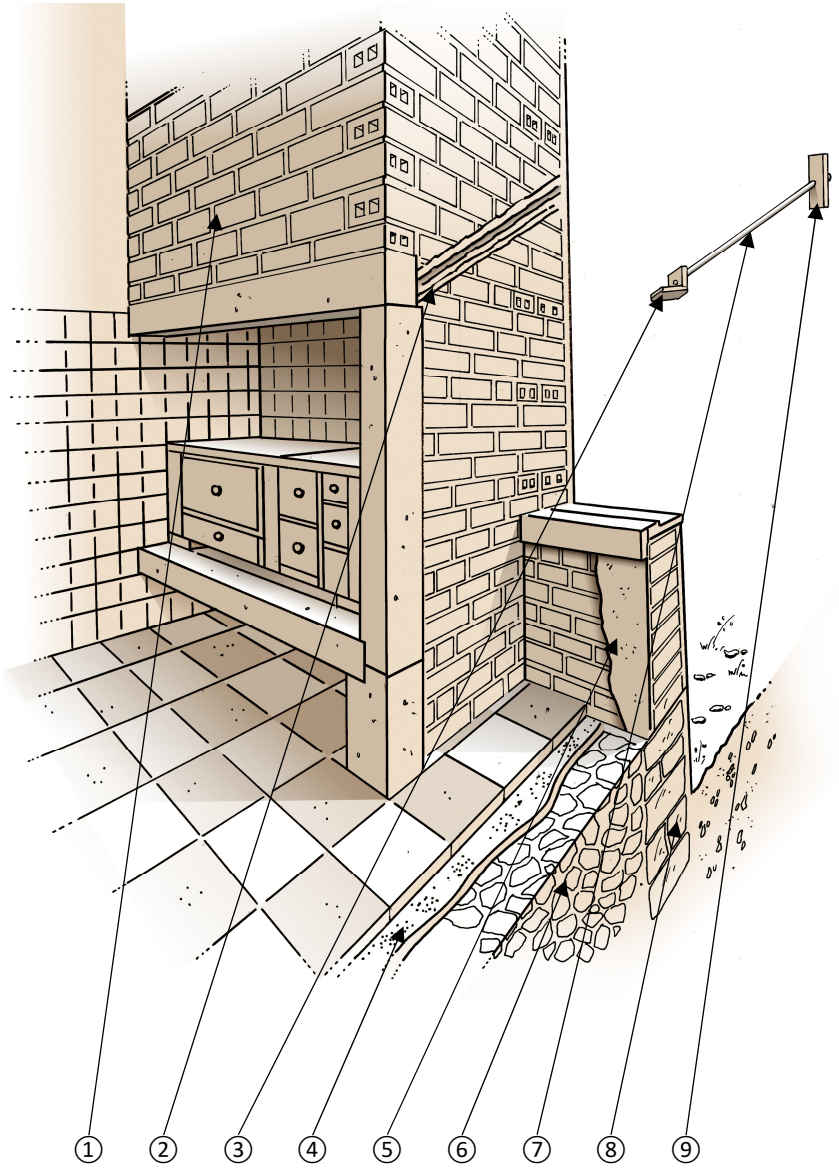
Figura 119 – Detalhe construtivo da estrutura de apoio ao forro de madeira.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020)

No sótão, devido à ausência de função social, a opção era mais expedita, sendo forrado por simples tábuas de encaixe.

3.3.11. A lareira

A lareira foi construída num dos cantos da cozinha com uma localização próxima da janela, a qual permitia a boa iluminação de todo o espaço e a sua adequada ventilação. Possuía os elementos que tradicionalmente constituíam as lareiras de cozinha (figura 121). Deles constavam a testa de lareira, as ombreiras e a verga em cantaria, a caldeira encastrada na parede resistente e apoiada em ilhargas de alvenaria de pedra, composta por uma lage de cantaria sobre a carvoeira, que era aberta e de fácil acesso. Nela assentava o fogão, sendo as paredes revestidas a azulejaria.

Em termos construtivos, predominavam os panos de alvenaria de tijolo furado, para além de outros componentes usuais nas lareiras de cozinha daquela época. Por forma a garantir a solidez do conjunto existia um tirante que amarrava o conjunto à parede exterior (figura 120).



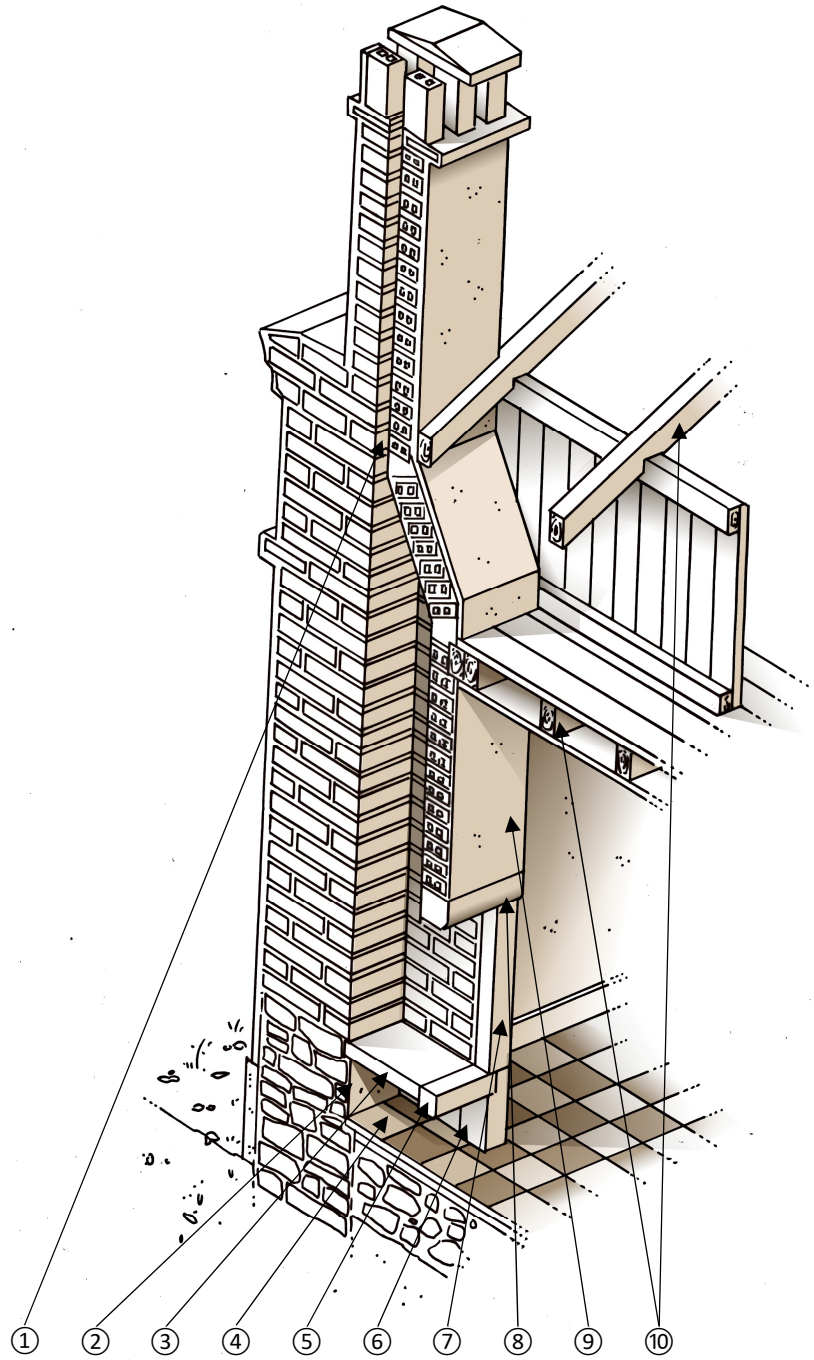
① Alvenaria de tijolo furado; ② Pregagem transversal; ③ Tirante metálico; ④ Argamassa de assentamento; ⑤ Reboco; ⑥ Enchimento ⑦Varão em ferro forjado; ⑧ Soco em alvenaria de pedra; ⑨ Placa de distribuição com cabeça de ancoragem.

Figura 120 – Detalhe construtivo da zona da lareira.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020)

3.3.12. A chaminé

A localização e configuração da volumosa chaminé (figura 123), disposta de frente à ação do vento predominante de norte, faziam com que necessitasse de maiores cuidados por forma a garantir a necessária robustez, tendo sido por isso construída adossada a parede da fachada norte.

Como se pode ver pela figura 120 – ③, o tirante metálico era de grande importância pois parte da carga da chaminé era transmitida ao pano do apanha fumos.



① Fuga; ② Rodapé; ③ Caldeira; ④ Carvoeira; ⑤ Testa da lareira; ⑥ Poial ;⑦ Ombreira; ⑧Verga; ⑨ Pano de apanhar; ⑩ Vigamento.

Figura 121 – Perspetiva com detalhe construtivo da chaminé.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

3.3.13. As canalizações

Ao nível da infraestruturação original, existiam canalizações para esgoto pluvial e residual, embebidas na parede, a quais eram produzidas em grés cerâmico, por possuírem uma maior impermeabilidade do que as de barro ordinário. Seriam fabricadas com recurso a equipamentos industriais (figura 122 **- a**), e a sua aplicação viria posteriormente a ser obrigatória por imposição legal, em sede do RSEU[33].

Os tubos de grés cerâmico (figura 122 **- b**) possuíam a forma cilíndrica e terminavam num dos lados com um alargamento a que também se chamava boca, com vista a permitir a ligação entre eles. Eram compostos por pasta constituída por argila plástica não lavada e isenta areia grossa., seguindo-se a moldagem mecânica. Após a sua secagem em telheiros, eram cozidos nos fornos. Depois de várias horas de cozedura, o forno era fechado e por uma pequena abertura era lançado sal, que ao sublimar vitrificava as superfícies tanto interiores como exteriores.



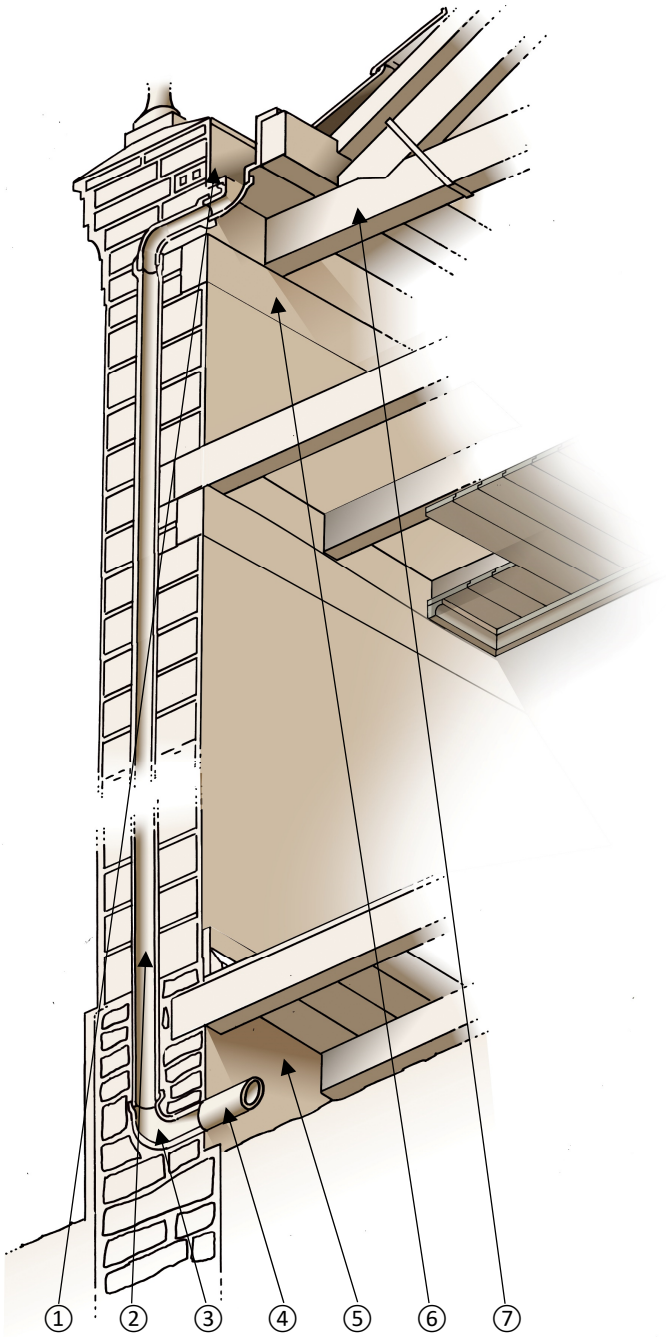
(a) Prensa para fabricar manilhas de grés (Segurado, 1910); **(b)** Canalização em tubo de grés cerâmico, os quais eram preparados por processos industriais com recurso a máquinas especiais.

Figura 122 – A produção industrial das manilhas de grés, empregues do Casal Francisco José.
Fonte: de autor (2019).

A opção pela platibanda, que permitia ocultar o beirado e evitar a projeção das águas, levou a que fosse necessário recorrer ao escoamento das águas pluviais por um algeroz de tubos de grés encastrado na parede resistente exterior, com vista a possibilitar a recolha

[33] Referia o Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas, que "*Art. 26.º – Os tubos de queda de despejos caseiros serão de preferência de grés cerâmico vidrado por dentro e por fora* (…)*; podendo também ser de ferro fundido; e sendo admissíveis os de chumbo ou de outro material impermeável* (…)".

de água da tacaniça (figura 123). Ainda que a junção da platibanda com a cornija fosse impermeabilizada com asfalto, tratava-se de uma solução que possuía fragilidades, as quais vieram a resultar em consequências para a integridade da estrutura, que analisaremos mais adiante.



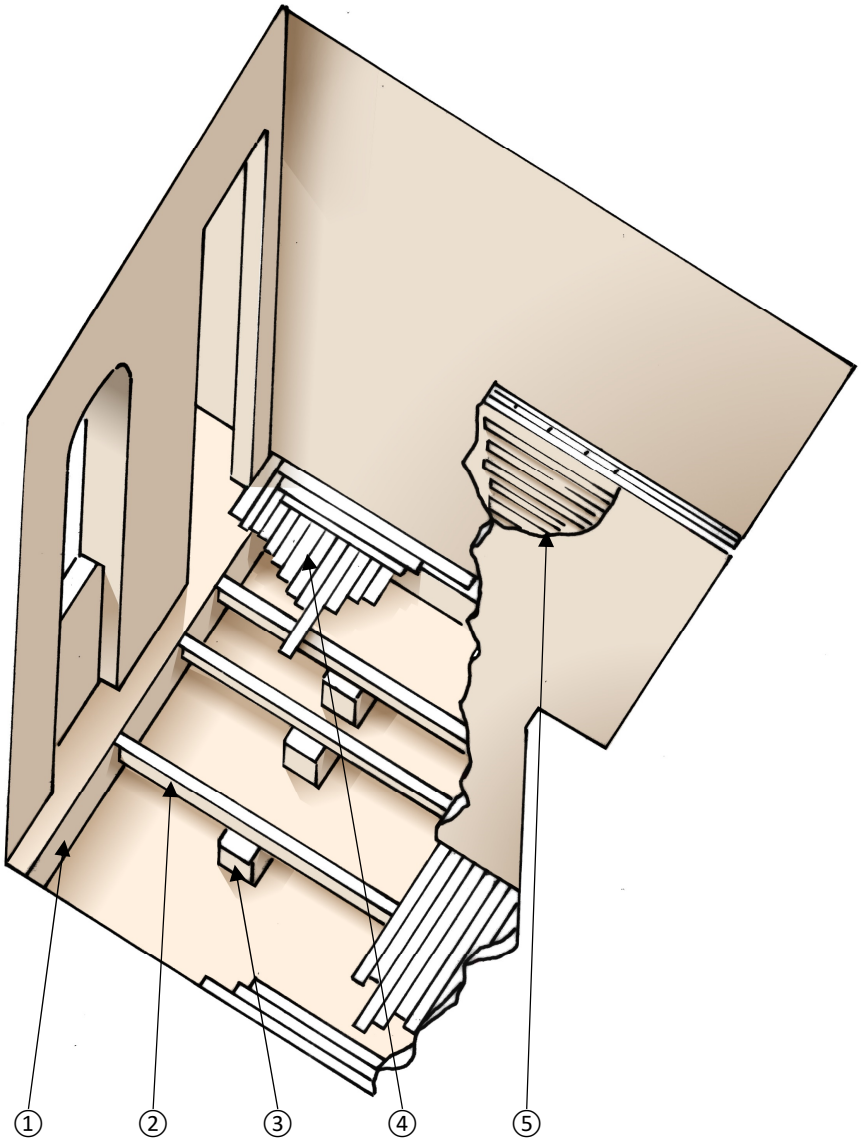
① Caleira; ② Manilha de grés cerâmico; ③ Curva; ④ Escoamento; ⑤ Desvão; ⑥ Frechal ⑦ Reforço.

Figura 123 – Detalhe construtivo do escoamento pluvial.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

O beirado oculto encontra-se protegido pela platibanda, sendo composto por telhas cerâmicas (figura 100).

3.3.14. As alterações

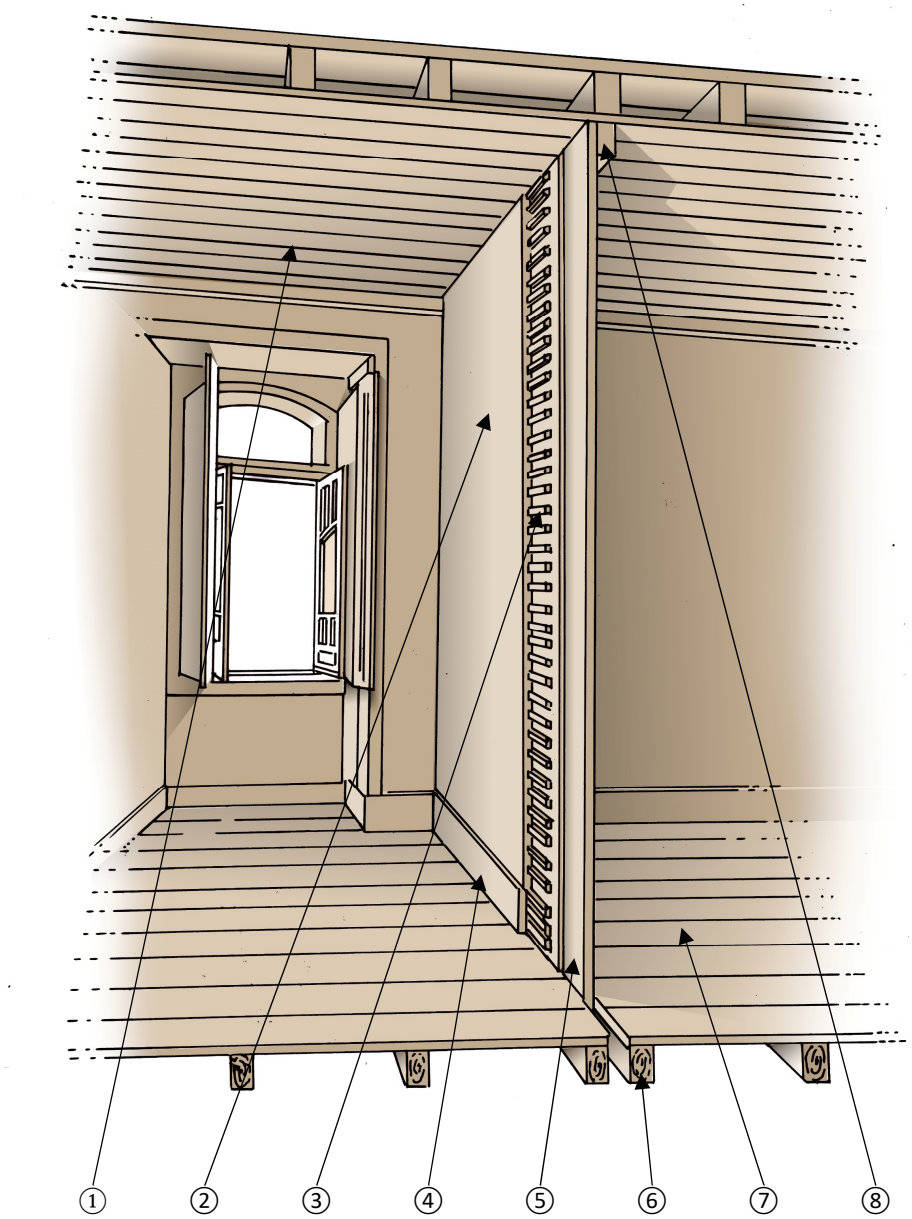
A alteração efetuada consistiu na construção de uma parede divisória em tabique, de forma a criar um compartimento destinado à instalação sanitária. Esse elemento surge sobre o solho, assente na estrutura de madeira em consola e sem o apoio do soco ou dos pilares em alvenaria (figura 124).



① Soco; ② Viga; ③ Pilar; ④ Solho; ⑤ Parede em tabique, adicionada.

Figura 124 – Detalhe construtivo do da parede divisória junto à instalação sanitária.
Fonte: de autor (2020).

A parede divisória não possuía características portantes, ou seja, não possuía uma função estrutural clara, não contribuindo para a melhoria do comportamento global da construção. O tabique era constituído de forma usual com recurso a tábuas verticais ligadas por um fasquiado, preenchidas e revestidas por argamassa de terra e cal. Os rodapés e rodatetos funcionavam como fechais e elementos de ligação, tanto ao soalho como ao teto, respetivamente (figura 125).



① Forro; ② Reboco; ③ Fasquiado; ④ Rodapé; ⑤ Tábuas e costaneira; ⑥ Vigamento ⑦ Solho; ⑧ Rodateto.

Figura 125 – Detalhe construtivo da parede divisória em tabique, que foi acrescentada.
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).



3.4. Patologias

O edifício Casal Francisco José, está atualmente devoluto, apresentando diversos problemas de degradação facilmente visíveis, como a ruína de parte do paramento da fachada, as lacunas nas balaustradas, o aluimento parcial da cobertura, o abatimento de uma parede interior, as vastas zonas com os pavimentos e tetos deteriorados e as várias áreas com quedas e degradação dos revestimentos, seja nos paramentos exteriores, ou nos interiores (figura 145).



Figura 126 – Vista do lado sudeste, demonstrando parte da degradação exterior do edifício.
Fonte: de autor (2019).

São diversos os fatores que poderão estar na origem do longo e complexo processo de degradação do edifício. Perante a qualidade do seu sistema construtivo e dos materiais empregues, aliados ao poderio económico dos seus proprietários, não parece que estes, enquanto usufruíram do seu uso, não promovessem a manutenção necessária.

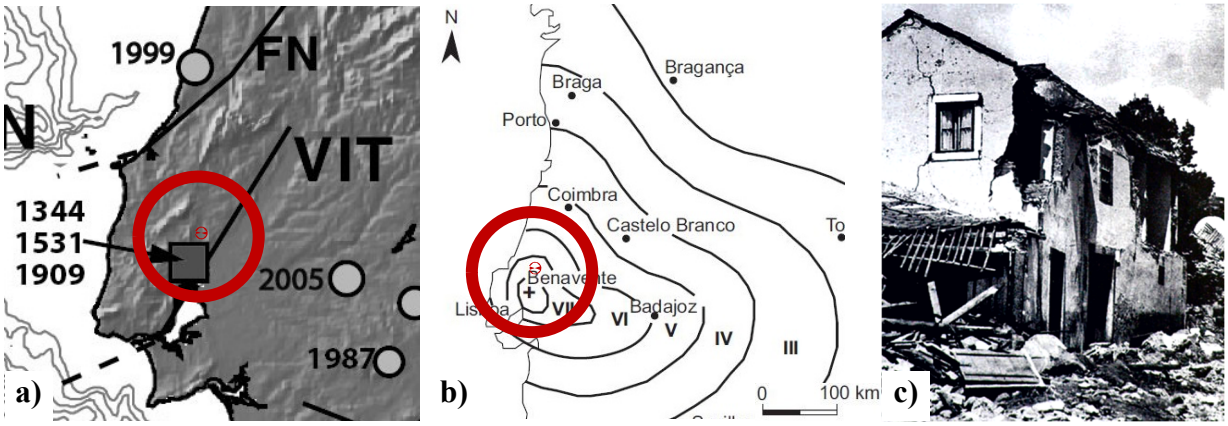
Identificam-se dois fatores importantes que terão levado ao abandono da construção: os estragos provocados por uma grande cheia e a degradação provocada irremediavelmente pelo entupimento do tubo de queda.

Posteriormente ao abandono da habitação, ocorre a ausência de manutenção, a qual desencadeou diversas degradações em múltiplas zonas do edifício.

Neste capítulo demonstrar-se-á o que poderá ter estado na origem desse abandono e da consequente degradação.

i. <u>O sismo de Benavente</u>

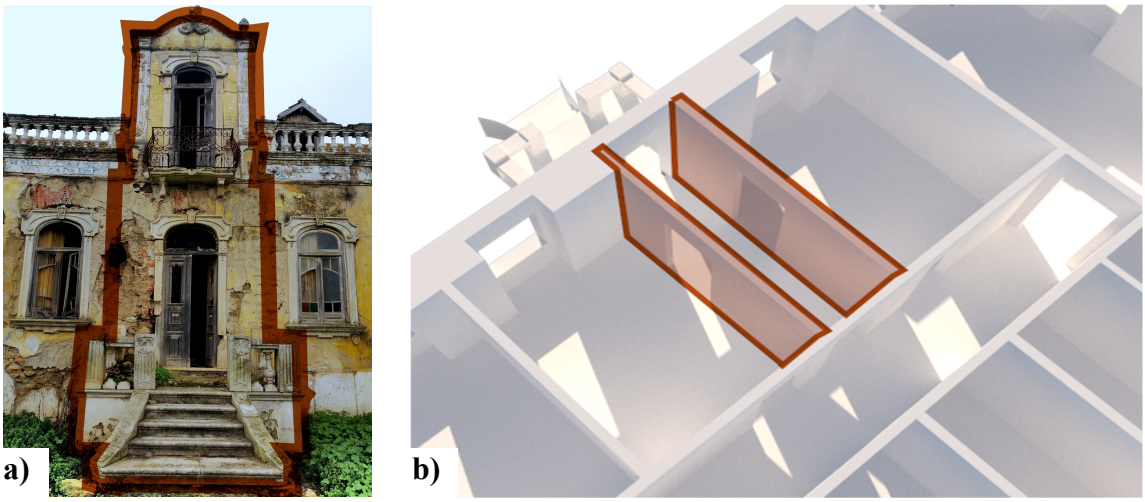
O sismo ocorrido em 23 de abril de 1909 com epicentro no sector sul da falha do Vale inferior do Tejo (VIT) (figura 127), na bacia sedimentar, atingiu uma magnitude de 6.0 na escala de Richter (Teves-Costa, Borges, Ribeiro, & Marreiros, 1999, pp. 205-220), e afetou a região de Benavente e de Salvaterra de Magos a cerca de 12km do local em estudo, tendo causado a morte de 46 pessoas.



(a) Localização da edificação objeto de estudo, face à dos sismos ocorridos na falha do Vale Inferior do Tejo (VIT); **(b)** Edificação assinalada na carta isossista do sismo de Benavente, em 1909; **(c)** Destruição causada pelo referido sismo em Benavente.

Figura 127 – Enquadramento e impacto na região do sismo de Benavente, ocorrido em 1909.
Fonte: (a) (Bezzeghoud, Borges , & Caldeira , 2012), adaptado pelo autor; (b) (Emília, 2017) *apud* (Abreu, 2012, p. 41); (c) (Município de Benavente).

As ações mecânicas e estruturais resultantes deste acontecimento poderão ter afetado o corpo central, que terá torcido na ligação entre o frontal que suportava o piso superior com a parede exterior em adobe e criado fendas que facilitaram o escoamento de águas para o interior do vestíbulo (figura 128).



(a) Corpo central; **(b)** Frontais para suporte do piso superior.

Figura 128 – Zona do corpo central do Casal Francisco José
Fonte: de autor (2020).

Também é possível que esta ocorrência afetasse o tubo de queda em grés, embebido no nembo da parede resistente do alçado principal do corpo central. Esta canalização efetuava a drenagem das águas pluviais provenientes da caleira oculta junto à platibanda e causou uma rotura na rede predial de drenagem pluvial.

ii. O erro de implantação

O local onde foi construída a casa está sujeito a inundações, conforme ainda hoje vem descrito na carta da REN (sendo o local afetado por área abrangida pelas cheias e também de máxima infiltração - figura 129) que é parte integrante do PDM do Cartaxo[34].

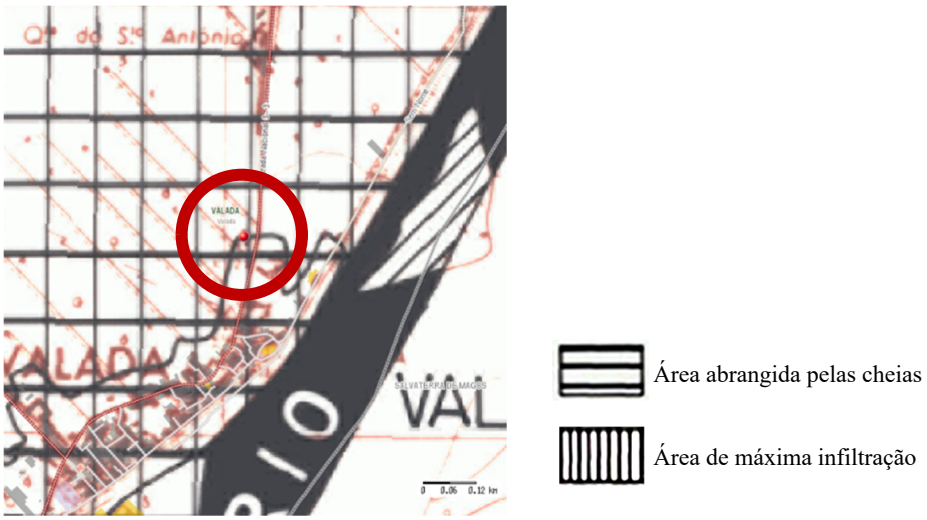


Figura 129 – Extrato da Carta da REN, integrada no PDM do Cartaxo.
Fonte: CMC, adaptado pelo de autor (2019).

Sabe-se que as inundações do rio Tejo desde sempre ocorreram, sendo elas próprias a razão dos terrenos da Lezíria. Contudo, também se lhes deve a destruição de muitos bens. Não obstante existir um dique em Valada, construído em 1881 e as barragens a montante que usualmente permitem controlar o caudal do Rio, em 11 de fevereiro de 1979, a intensidade de precipitação que até então se fez sentir causou uma grande cheia em toda a planície que afetou várias localidades na região e durou alguns dias (Calais, Marques, Galhardo, Carvalho, & Batalha, 2003, pp. 65-66), causando prejuízos por toda a área (figura 130).

[34] Ratificado e publicado no Diário da República - I série-B, n.º 18, de 22 de janeiro de 1998, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 5/98.



Figura 130 – Indicação do nível da cheia ocorrida na localidade de Palhota, a 11 de fevereiro de 1979, localizada a 3km do Casal Francisco José.
Fonte: (Dias, 2017).

Sem retirar o justo mérito ao trabalho desempenhado pelos valadores[35], este e outros episódios similares poderão ter levado à acumulação de água junto ao edifício (dificultando a secagem da caixa de ar proporcionada pelo desvão) e ao aumento do grau de saturação dos solos. Quando se dava uma cheia, supõe-se que a água ficaria parada no interior da caixa de ar, causando um grande desconforto aos habitantes.

Resultavam daquela circunstância diversas patologias, pois a deformação imposta à construção com fundação superficial num terreno sensível e demasiado sujeito à humidade está na origem de várias anomalias (Cóias, 2009, p. 83). É o caso da interação solo-estrutura e rutura associado ao assentamento dos solos não saturados; conforme se pode verificar no Casal Francisco José (figura 131).

[35] Trabalhador que na época era comum no Ribatejo, e que com a força de braços e munido de uma "pá de valar" ou "pá de valador" (Quitério, 2016, p. 35) apud (Oliveira, et. al, 1976, p. 321), limpava e mantinha as valas, facilitando a drenagem da água acumulada nos terrenos fruto das cheias na Lezíria, evitando os nefastos efeitos das reações anóxicas.

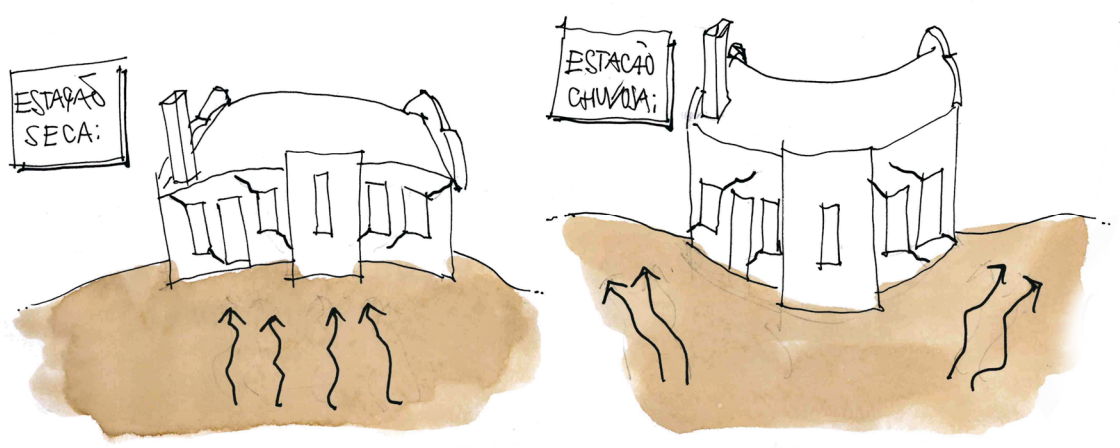


Figura 131 – Esquema de anomalias associadas à construção, face ao terreno, sensível à humidade.
Fonte: de autor (2020).

Após a construção, os proprietários ter-se-ão apercebido da vulnerabilidade desta zona sujeita a inundações. Esta perceção permitiu perceber tardiamente que o local de construção não garantia as condições necessárias à desejada habitabilidade e à preservação do edificado, levando ao seu abandono.

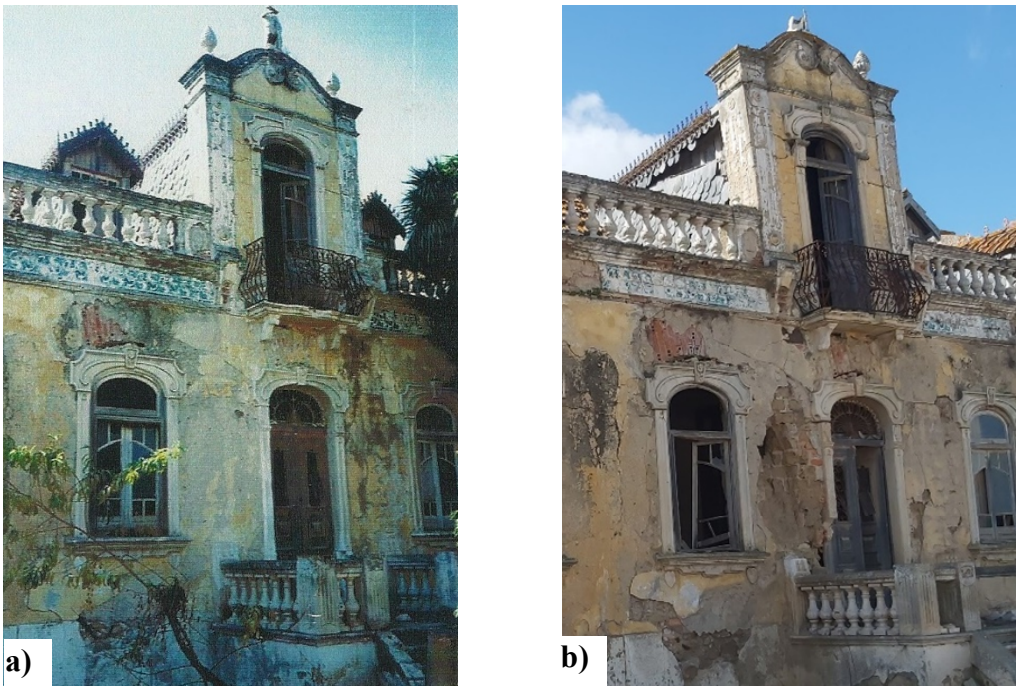
A humidade acumulada nos solos levou à deterioração dos materiais de fundação e à infiltração na alvenaria de pedra, com a consequente ascensão capilar pelos paramentos.

Por este motivo degradaram-se também as madeiras nas zonas de apoio de vigas dos pavimentos, que são consideradas zonas sensíveis e fragilizadas (Feio, Machado, & Cunha, 2011, p. 2), as quais foram alvo de ataques por fungos e insetos xilófagos, coadjuvados pelo ambiente propício, proporcionado pela humidade ascensional. Perante os danos causados, que conduziram à diminuição significativa da secção resistente, houve perda da capacidade portante e consequente colapso gradual dos pavimentos.

iii. Os erros de construção

Não obstante o construtor procurar obter o conhecimento que lhe sustentasse a adequada tomada de decisões, identificaram-se alguns aspetos que terão potenciado o atual estado de degradação. Uns decorrentes do projeto e outros com origem na posterior execução física da obra.

Na fachada principal é claramente visível um grande dano no paramento de adobe, junto à porta de entrada (figura 132).



(a) Situação observada em 2009 e **(b)** situação verificada em 2020.

Figura 132 – O processo degenerativo das patologias na área envolvente ao acesso principal, no alçado nascente.
Fonte: **(a)** Fidacad (2009) e **(b)** de autor (2020).

Este edifício padeceu desde o início de infiltrações provocadas pelos tubos de queda localizados no interior da parede de fachada, pelos seguintes motivos:

i. a insuficiência do número de tubos de queda em relação à área de cobertura que serve, a qual englobava as águas do telhado do corpo central;

ii. a insuficiente secção dos tubos de queda;

iii. a inexistência de tubos de drenagem secundários (ladrões), que não permitiu a deteção atempada do depósito de água acumulado na caleira e no tubo de queda;

iv. a inexistência de caixas de visita na base do tubo de queda, quando este muda de direção.

Este conjunto de fatores propiciaram o entupimento do tubo de queda em grés (figura 133 ③), e com ele, o transbordo da caleira oculta nesse local (a qual possuía um reduzido perfil e era pouco acessível); bem como a fugas nas juntas para o paramento de adobe.

As águas de escorrência teriam ficado parcialmente retidas no teto de onde lentamente escorreriam para o paramento interior das paredes, existindo vestígios dessa humidade nalguns compartimentos. O solho e o revestimento dos tetos terão sofrido

expansões e empenos devido ao encharcamento pela água acumulada, proveniente da cobertura. Por sua vez, a absorção de água por parte do adobe provocou a redução da sua resistência mecânica e do isolamento térmico, bem como o transporte dos sais solúveis higroscópicos (figura 133).



① Degradação na zona das entregas; ② Lacuna no paramento de alvenaria de adobe; ③ Vestígios do tubo de queda; ④ Humidade presente na parede.

Figura 133 – Degradação no interior do paramento na zona da entrada principal.
Fonte: de autor (2020).

Tendo em consideração a estrutura físico-química do adobe decorrente da mistura de argilas, areia, cascalho e água, surge uma mescla que, no caso de possuir muita silte, favorecia o excessivo micro-fissuramento (Galvão, 1983, p. 9), o qual estava relacionado com a grande tensão superficial das moléculas dos grânulos dos elementos (quanto menor o grânulo, maior ela seria). Por outro lado, caso a mescla possuísse elevado teor de cascalho, ocorreria a fragmentação, pois a tensão superficial não seria suficiente. Surgiu a erosão e a desagregação (escavado), traduzindo-se na perda de massa da superfície do material pela presença de humidade, a qual originava a desagregação na fase avançada das argamassas de assentamento e do próprio bloco de adobe. (figura 134).



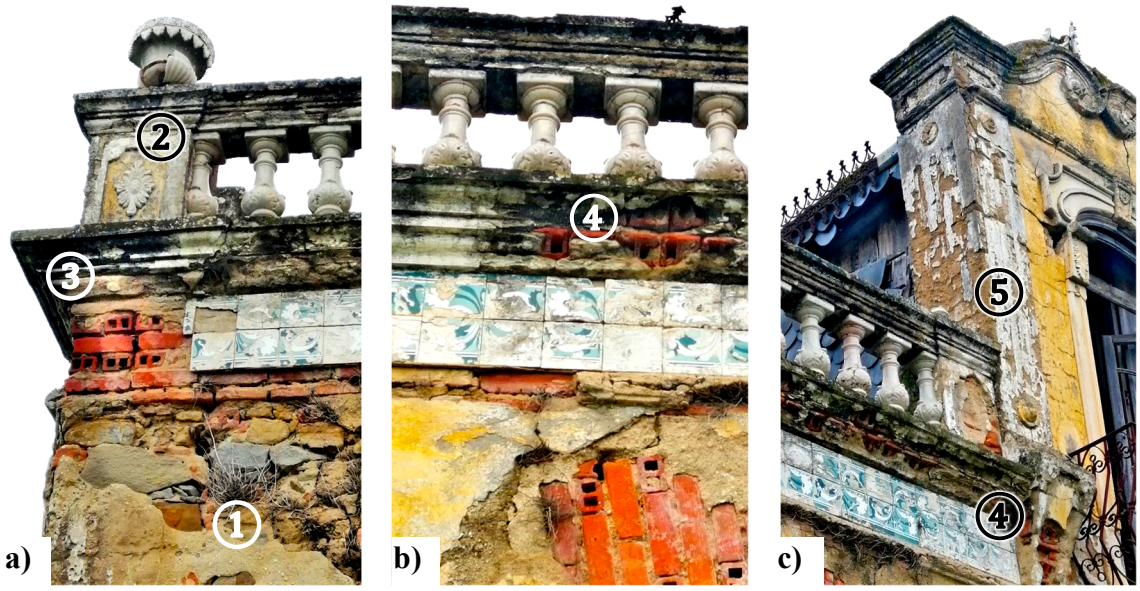
Figura 134 – Patologia da alvenaria de adobe na zona da entrada principal.
Fonte: de autor (2020).

Dado que os blocos de adobe possuem diferentes taxas de expansão e contração térmica e higrométrica relativamente à argamassa empregue no reboco (composta por cal hidráulica), os ciclos de exposição à humidade (tanto a que se depositava na superfície, como a que penetrava pela ação do vento) geraram tensões de elevada magnitude, provocando variações dimensionais que conduziram à fendilhação generalizada (Pereira, 2005, pp. 141-142), à perda de adesão entre as camadas de reboco e o suporte, as quais delaminaram ou pulverizaram à superfície, ocorrendo infiltrações propícias ao aparecimento de manchas, fungos e bolores.

Como o telhado era muito extenso, a ausência de redução de inclinação das telhas junto à caleira e o facto de o sistema de escoamento ser insuficiente, levaria à molhagem constante do murete na base da platibanda. Também a disposição de alguns tijolos transversalmente face ao plano da parede proporcionava a entrada de água pelos buracos, aumentando as infiltrações.

Em resultado, sucederam no paramento dois episódios. Aquando da secagem das humidades à superfície ocorreram cristalizações de sais, que foram degradando a superfície, fazendo perder a aderência dos revestimentos (Marinho, 2014, p. 33). Também em dias quentes e secos, a humidade ao evaporar passa da fase liquida à do vapor, gerando "pressão do vapor de água" que tende a expulsar os materiais de revestimento (Mascarenhas, Belgas, & Branco, 2018, p. 6). Assim se compreende o aparecimento de

manifestações exteriores de vegetação parasitária, de fungos e de líquenes(figura 135), bem como de eflorescências ou criptoflorescências (consoante essa cristalização dos sais solúveis ocorresse no exterior ou no interior do elemento construtivo), por força do efeito de capilaridade que sobrevinha da alta tensão superficial da água[36].



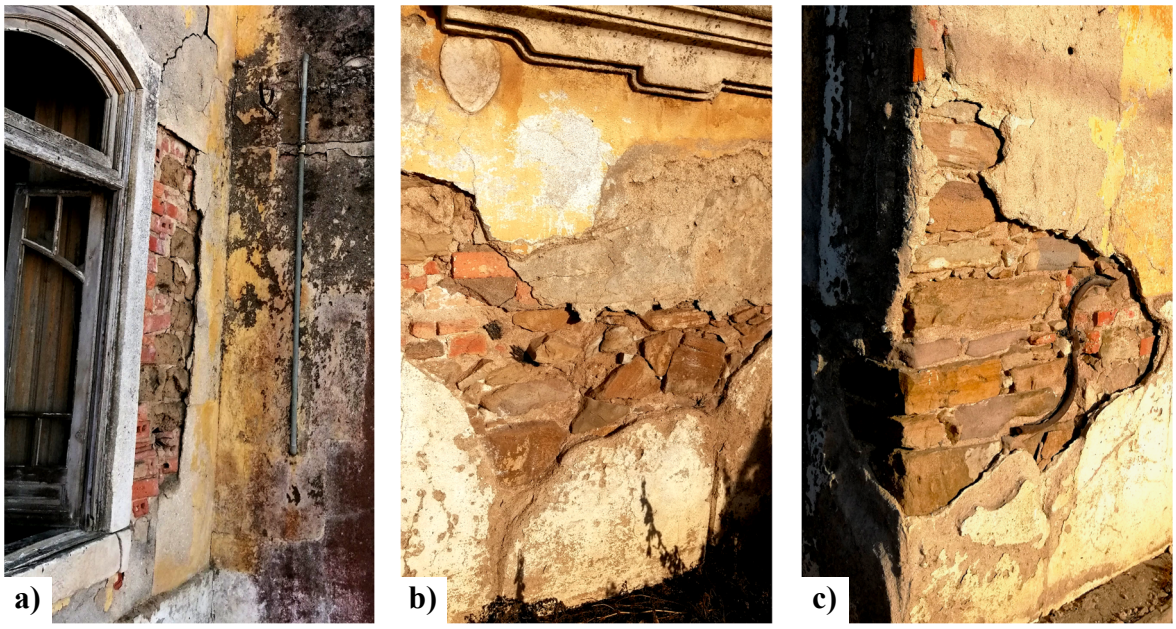
① Vegetação, ② Colonização biológica (líquenes); ③ Mancha; ④ Colonização biológica (musgos e plantas de ordem superior); ⑤ Degradação generalizada.

(a) Zona superior do cunhal esquerdo; **(b)** Zona da platibanda; **(c)** Zona do encontro da platibanda com o corpo central.

Figura 135 – Degradação da argamassa no alçado nascente.
Fonte: de autor (2020).

Esta degradação contínua da superfície do elemento construtivo implicou em várias zonas do paramento exterior a redução da sua espessura e da respetiva resistência mecânica, facilitando a infiltração da água por absorção capilar e levando à deterioração do seu comportamento térmico (figura 136). Na zona dos vãos, a concentração de tensões deu lugar a fendilhações nos cantos.

[36] A água possui a mais alta tensão (72,8mN/m) dos líquidos não-metálicos, devido à natureza coesa das suas moléculas, a qual permite-lhe resistir a uma força externa (Mascarenhas, Belgas, & Branco, 2018, p. 7) apud (V. Sanz et al 2004, p. 465-481).

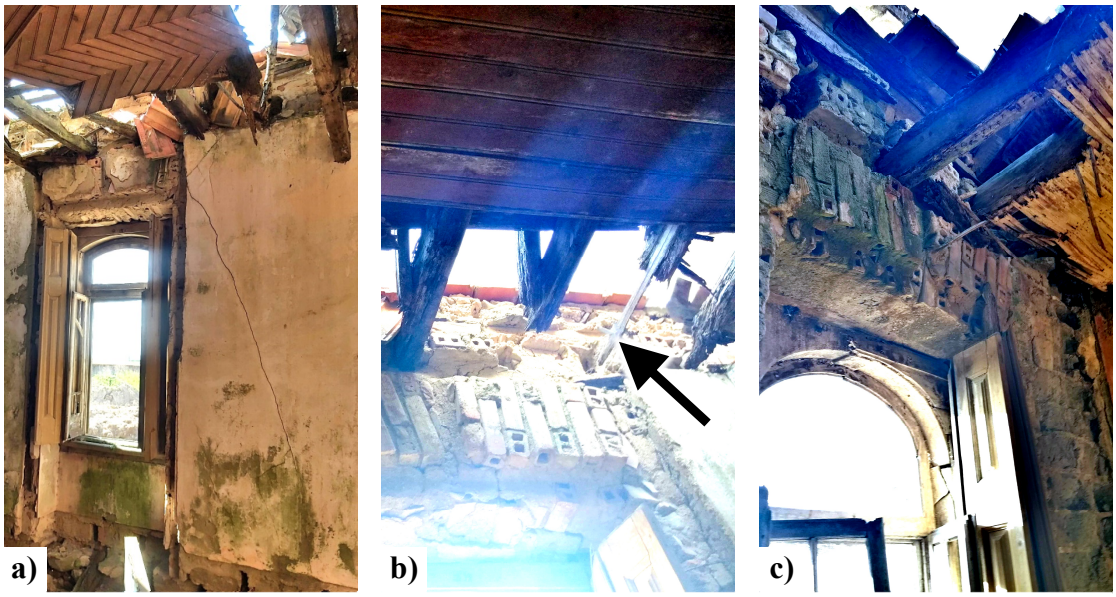


(a) Zona da ombreira de um vão de janela no alçado tardoz; **(b)** Zona do soco e do peito de parede; **(c)** Zona do cunhal do alçado sul e alçado principal.

Figura 136 – Patologia do reboco referente a perda de aderência (descolamento/destacamento) no reboco tradicional. Fonte: de autor (2020).

As excessivas infiltrações pelo topo do paramento da parede de adobe promoveram o desenvolvimento de ferro-bactérias e o surgimento de compostos orgânicos devidos à decomposição de plantas e animais, que favoreceram a desagregação da argila compactada pela dissolução/precipitação do ferro (Vanzela, 2004, p. 23).

Também nesta zona, o frechal praticamente desapareceu devido à permanente infiltração das águas pluviais, que favoreceram o ambiente propício ao surgimento de agentes biológicos, incrementando o apodrecimento (Oliveira, Varum, & Guerreiro, 2009, p. 6). Em simultâneo, ocorreu o humedecimento das extremidades das vigas de madeira do telhado, tendo este acontecimento precipitado o seu apodrecimento com a consequente redução de secção, ocasionando as falhas de ligações e o colapso dos seus apoios nos encontros com a parede e em concreto daquelas que recebem parte das cargas do corpo central (figura 137). Com o desligamento dos tirantes de ferro forjado, deixou-se de cumprir a sua função absorvedora dos impulsos laterais das paredes (figura 137 b). Todos estes factos provocaram o gradual desligamento das vigas ao paramento exterior e com isso a posterior cedência.



(a) Deformação excessiva do vigamento; **(b)** Ausência de contraventamento, sendo visível (assinalado) o tirante desprovido da parte da viga que o envolvia; **(c)** Falha de ligações e apodrecimento do frechal.

Figura 137 – Anomalias na zona da entrega das vigas no paramento exterior.
Fonte: de autor (2020).

O colapso parcial da vasta cobertura provocou tensões importantes em toda a construção, claramente visíveis na parte superior da fachada norte (figura 138).



Figura 138 – Degradação no frontão curvo.
Fonte: do autor (2020).

A deformação dos extensos elementos da estrutura da cobertura para além de provocar inúmeras infiltrações em vários pontos do edifício, causou o colapso de uma trapeira[37] e a degradação de parte do pavimento superior, bem como danos profundos nas

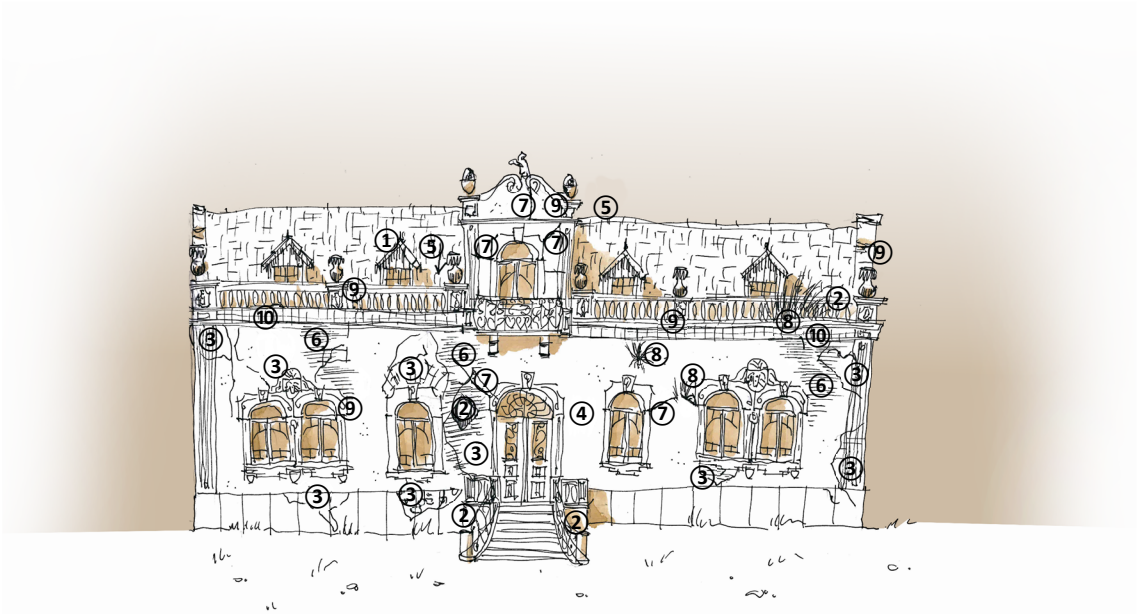
[37] Segundo (Appleton, 2011, p. 122), é comum surgir a manifestação patológica primeiramente numa das zonas singulares da cobertura, junto à caleira e ao remate da parede emergente de uma das trapeiras.

divisórias deste piso (figura 139), proporcionando o aparecimento de colonizações biológicas (algas verdes e bolores) e de eflorescências em várias zonas do interior.



Figura 139 – Degradação dos elementos de madeira presentes no piso superior.
Fonte: de autor (2020).

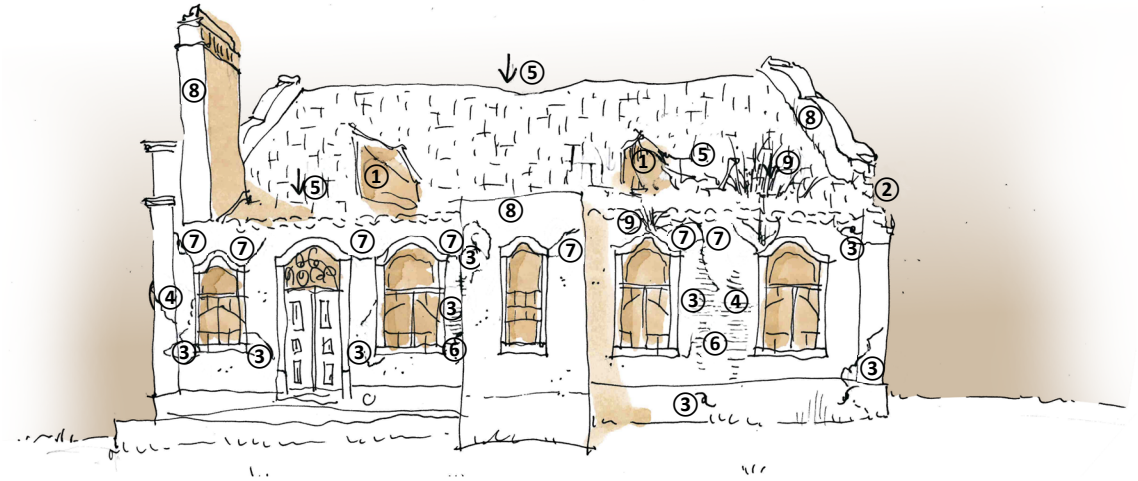
Estes mecanismos de deterioração favoreceram o colapso parcial do corpo central, e com ele o escorregamento dos materiais de revestimento que provocou danos mecânicos no paramento. Posteriormente, deu-se o encaminhamento das águas provenientes do telhado ao encontro do paramento, com a consequente erosão dos seus materiais constituintes, originando o evento que causou a lacuna na parede de adobe, a que se terá seguido a degradação de elementos no interior (figura 140 ②).



①Trapeira colapsada; ②Lacuna; ③ Erosão do reboco; ④ Descolamento do reboco; ⑤Abatimento da cobertura; ⑥Humidade; ⑦Fendilhação; ⑧Vegetação; ⑨Manchas Negras; ⑩Descolamento de azulejos.

Figura 140 – Localização de várias patologias no alçado principal.
Fonte: de autor (2020).

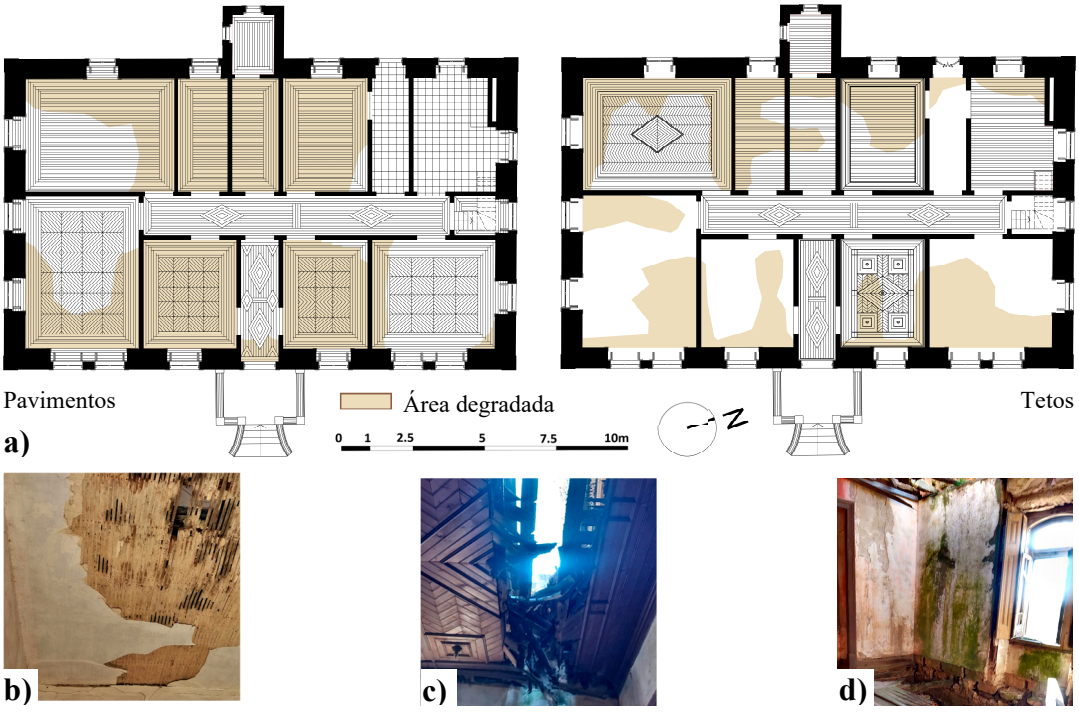
Mediante a queda parcial do telhado, geraram-se deformações em toda a cobertura que causaram o desencaixe das telhas em várias zonas (figura 141 - ④), mesmo as mais afastadas.



①Trapeira colapsada; ②Lacuna; ③Erosão do reboco; ④Descolamento do reboco; ⑤Abatimento da cobertura; ⑥Humidade; ⑦Fendilhação; ⑧Manchas Negras; ⑨Vegetação.

Figura 141 – Localização de várias patologias no alçado tardoz.
Fonte: de autor (2020).

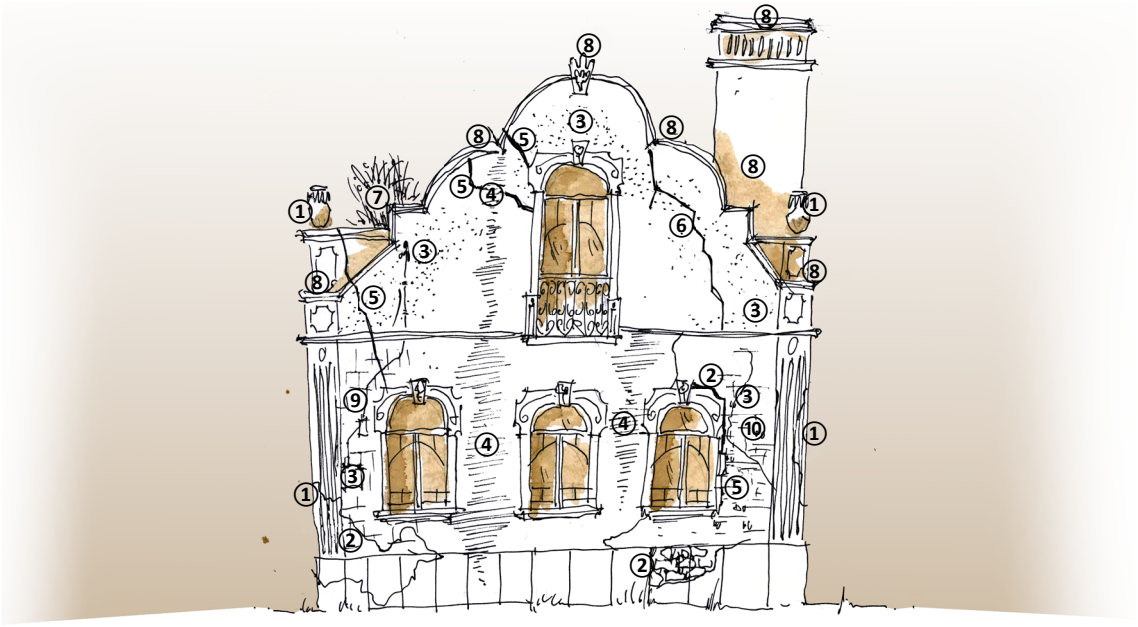
A penetração da água no interior da casa causou a degradação dos elementos estruturais dos tetos e paredes(figura 142), levando ao seu colapso em várias zonas.



(a) Plantas dos pavimentos e dos tetos do piso inferior, com distribuição das áreas de revestimento colapsado **(b)** Apodrecimento do teto de fasquiado e delaminação do estuque; **(c)** Apodrecimento do forro e da estrutura de suporte; **(d)** Apodrecimento do solho e das vigas de apoio, sendo visível extensa colonização biológica no paramento interior.

Figura 142 – Degradação dos tetos e do pavimento, por ação da água.
Fonte: de autor (2020).

O alçado norte apresenta múltipla degradação que engloba todos os elementos constituintes do paramento, tanto no lado esquerdo, em que predomina a alvenaria de adobe, como no lado direito junto da grande chaminé, onde prevalece a alvenaria em tijolo furado.



①Lacuna; ②Erosão do reboco; ③ Descolamento do reboco; ④Humidade; ⑤Fendilhação; ⑥Mecanismo de rotação no plano da parede por afastamento dos apoios da estrutura da cobertura; ⑦Vegetação; ⑧Manchas Negras; ⑨ Erosão da alvenaria de adobe; ⑩Erosão da alvenaria de tijolo cerâmico.

Figura 143 – Localização de várias patologias no alçado lateral direito (norte).
Fonte: de autor (2020).

O lado esquerdo:

A implantação do edifício num ambiente rodeado de vegetação (figura 106), alguma com elevado porte e associada ao ambiente húmido natural desta região, terá dificultado a exposição solar necessária à secagem dos paramentos e portanto favorecido as infiltrações. Também a proximidade dessa vegetação terá tido impacto na degradação mecânica desta parte do edifício.



Cronografia da desmatação: **(a)** 02.10.2004; **(b)** 30.03.2009; **(c)** 23.03.2012; **(d)** 18.08.2018.

Figura 144 – Vista aérea da envolvente ao Casal Francisco José.
Fonte: (Google Maps).

No lado esquerdo a degradação surge junto ao cunhal onde ocorreu o colapso da balaustrada, a qual poderá ter ficado a dever-se ao contato continuado com uma árvore que existiu junto da construção.

Existem registos da existência de várias espécies vegetais na envolvente do edifício (figura 145). Neles, destaca-se uma nogueira (*Juglans regia L.*) no extremo nordeste da construção (figura 145 - **a²)** ①), sendo uma espécie de folhagem caducifólia e muito ramificada, com uma copa muito ampla e ovalada que ensombrava boa parte do lado direito do alçado nascente.



(a¹) Vista sudeste em julho de 2009; **(a²)** Vista nordeste em julho de 2009 ; **(b¹)** Vista sudeste em outubro de 2014; **(b²)** Vista nordeste em outubro de 2014; **(c¹)** Vista sudeste em abril de 2018; **(c²)** Vista nordeste em abril de 2018.

Figura 145 – Alterações exteriores no Casal Francisco José nos últimos dez anos.
Fonte: (Google Maps).

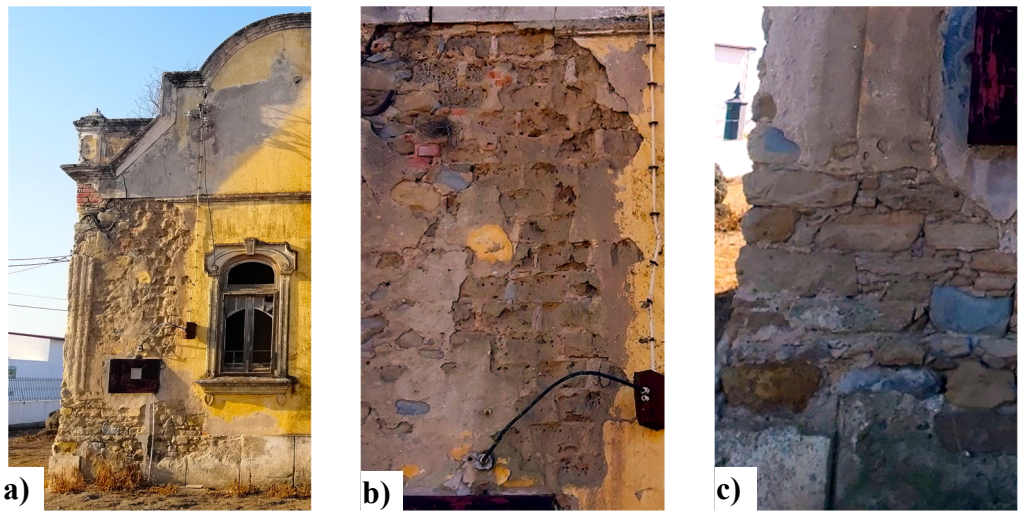
A sua natural resistência às intempéries, associada à humidade presente no solo proporcionavam-lhe ótimas condições para o crescimento, o qual, conjugado com a ação

do vento, acredita-se que a certa altura terá afetado a balaustrada, que veio a colapsar (figura 145 ②). Por força do mecanismo para fora do plano da parede que decorreu da ausência de travamento dessa balaustrada, sucedeu-se o desligamento na transição da platibanda (composta por alvenaria de tijolo furado) com a alvenaria de adobe, causando a fendilhação que é visível na parte superior do cunhal a nascente (figura 146).



Figura 146 – Degradação associada ao colapso da balaustrada.
Fonte: de autor (2020).

A queda da balaustrada para o interior do telhado terá provocado a obstrução da caleira, favorecendo as infiltrações pelas fendilhações. Normalmente, a água ao infiltrar-se nos materiais vai arrastando consigo sais solúveis que ao atingirem a superfície arejada do reboco da fachada cristalizam (fenómeno acompanhado por aumento de volume) degradando o reboco (Mascarenhas, Belgas, & Branco, 2018, p. 4) como se pode observar na figura 147.



(a) Aspeto do paramento; **(b)** Detalhe da degradação da alvenaria em adobe; **(c)** Detalhe da degradação do soco e do cunhal.

Figura 147 – Degradação do lado esquerdo do alçado norte.
Fonte: de autor (2020).

A degradação foi agravada pela precipitação (desgaste que decorria do seu impacto direto ou repetido e da escorrência da água na superfície), com o vento que provocou chuva dirigida. Vários fenómenos físicos que terão agido isoladamente ou em simultâneo facilitaram a penetração da água, seja pela gravidade, pela pressão do vento, pela energia cinética das gotas de chuva ou pela capilaridade (figura 148).

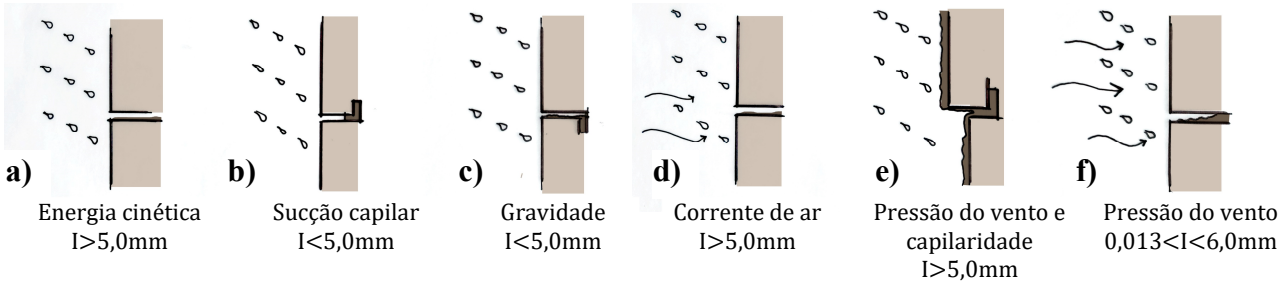


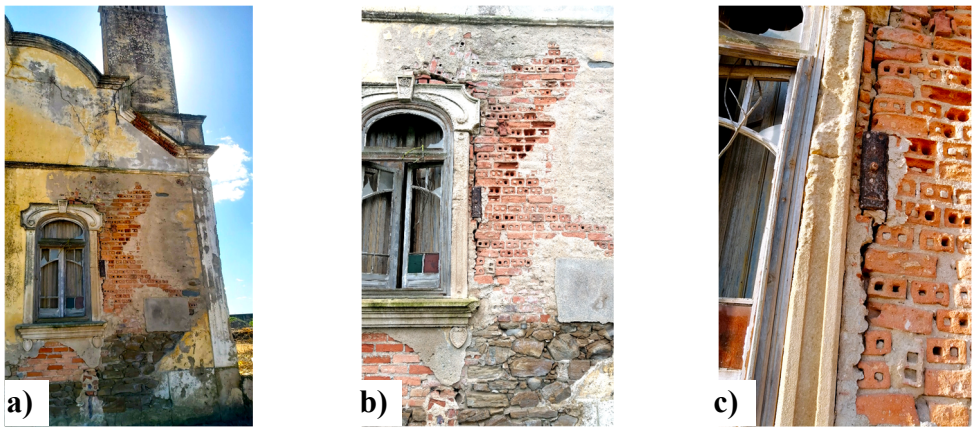
Figura 148 – Forças que promoveram a entrada da água da chuva no alçado norte.
Fonte: (Mascarenhas, Belgas, & Branco, 2018) adaptado pelo autor (2020).

Com o passar do tempo a alternância de períodos de molhagem pela chuva com outros quentes e secos, gerou pressões de vapor que empurraram o reboco para fora.

Todas estas ações, bem como a disposição de alguns tijolos com furos para fora, facilitaram a infiltração, levando a que a humidade proveniente do exterior progredisse para o interior da parede.

O lado direito:

Nota-se que na zona da ancoragem do apanha-fumos (figura 149 **(c)**) ocorreu uma acentuada degradação do paramento exterior, com queda do reboco e fratura de alguns tijolos (figura 149).



(a) Aspeto do paramento; **(b)** Detalhe da degradação da alvenaria em tijolo furado; (c) Fendilhação na transição do paramento com a cantaria, junto à placa de ancoragem do reforço.

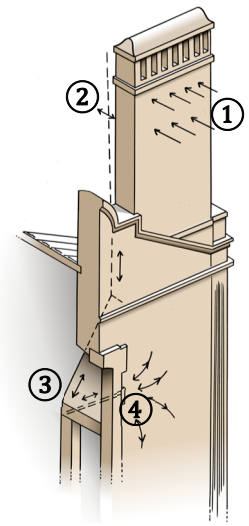
Figura 149 – Degradação do revestimento e da alvenaria no alçado norte.
Fonte: de autor (2020).

Tal degradação pode ser explicada pelo facto insólito deste edifício possuir uma chaminé muito esguia e alta, com o pano mais extenso perpendicular aos ventos predominantes de norte (figura 150).



Figura 150 – Degradação associada à chaminé.
Fonte: do autor (2020).

Os ciclos de vento provocariam pequenos movimentos da chaminé para o seu tardoz (figura 151 ①). Esse movimento para trás exerceria sobrecargas sobre o apanha fumos no interior (figura 151 ②), que por sua vez provocaria solicitações sobre o tirante (figura 151 ④). Como o vento não é contínuo, atuando por ciclos, a zona de ancoragem ao ser acionada foi provocando a queda do reboco e até uma fenda (figura 151 ③ e figura 149 **(c)**).

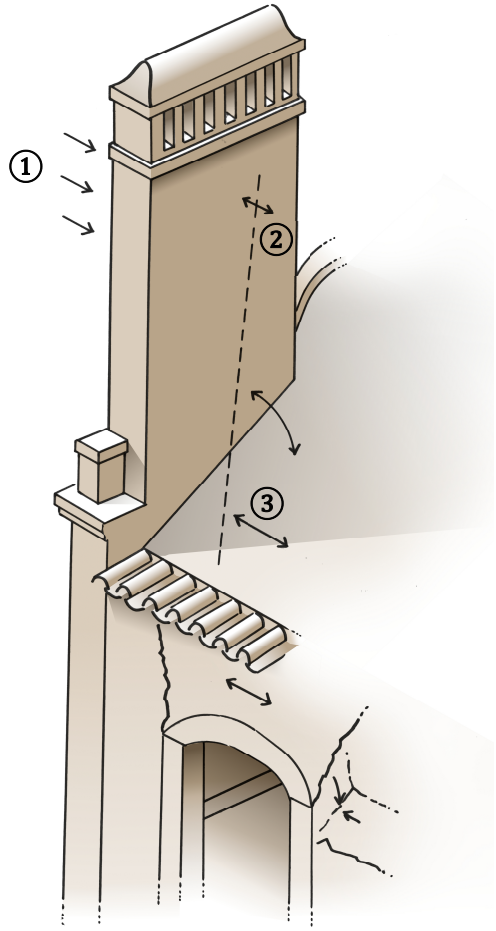


① Ação do vento; ② Ligeira inclinação para trás; ③ Ação sobre o apanha fumos; ④ Tirante.

Figura 151 – Esquema representativo dos movimentos ocorridos na zona da chaminé (lado norte).
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Também na zona da chaminé, no alçado tardoz, existem duas fendas em diagonal a partir dos cantos superiores do vão mais próximo do cunhal.

Esta patologia está também relacionada com a ação dos ventos sobre a chaminé, pois quando o vento sobre ela incide fá-la inclinar-se ligeiramente para trás (figura 152 ①), empurrando a estrutura do telhado que está solidária com a parede da fachada (figura 152 ②). Esse movimento oscilatório faz com que a parte superior do vão também seja solicitada (figura 152 ③), surgindo a fendilhação a partir dos cantos do vão desde a verga, muito sólida, constituída por um arco de ressalva em alvenaria de tijolo.



① Movimento da chaminé; ② Solicitação do telhado e apanha fumos; ③ Movimento de corpo rígido (verga de alvenaria de tijolo).

Figura 152 – Esquema representativo dos movimentos ocorridos na zona da chaminé (lado poente).
Fonte: (Mascarenhas & Nobre, 2020).

Na fachada norte, a queda do reboco e as respetivas consequências poderiam ter sido agravadas pelo funcionamento do fogão a lenha (que se acredita que tenha existido na lareira da cozinha). A sua utilização terá originado, ciclos de temperaturas elevadas ao longo do tempo, que conduziram a variações dimensionais indesejáveis da alvenaria e a

pressões do vapor, assim como à erosão causada pelo *gelo-degelo*[38], por a fachada estar voltada a norte.

Apesar da conformação no paramento do alçado poente, permitida pelo apanha fumos, o mecanismo ocorrido provocou a fendilhação da alvenaria e o descolamento do revestimento exterior na sua parte superior.

iv. A vegetação

A cobertura apresenta múltipla vegetação, sobretudo no lado nascente, voltado para o rio (figura 153), onde é afetada por uma maior humidade.

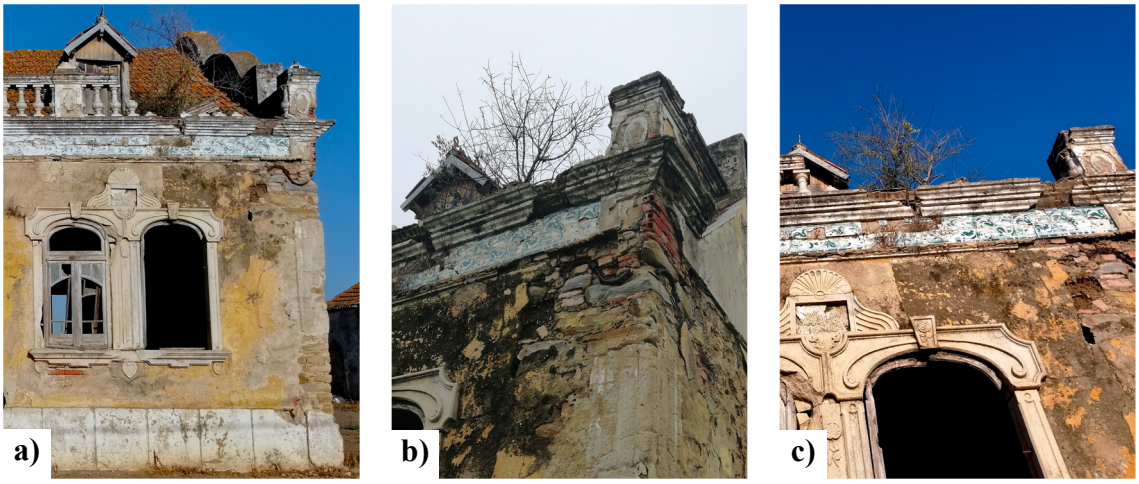


Figura 153 – Vestígios de vegetação na cobertura.
Fonte: de autor (2020).

O crescimento e espessamento das raízes resultou num aumento de pressão nas zonas que as envolviam, causando o alargamento das fissuras e das juntas (ação biofísica), o que contribuiu para a formação de caminhos preferenciais de circulação da água e de ar, servindo não só de abrigo a insetos e microrganismos cuja acidez das secreções potenciou a degradação dos elementos pétreos (ação bioquímica). A degradação dos resíduos orgânicos levou à libertação de CO2, que quando em contacto com as águas da chuva formou o ácido carbónico que corroeu os materiais (conforme (Almeida e Sousa, 2014) *apud* Ashurst, J. e Dimes, F., 1988; Mishra, A. et al, 1995).

[38] A ação gelo-degelo ocorre devido às diferenças de volume da água relacionadas com as variações de temperatura. Sobretudo pela particularidade de, no estado sólido, a água aumentar de volume devido à estrutura cristalina ordenada, aberta e muito estável formada pelas ligações de hidrogénio existentes entre as suas moléculas. Quando esta dinâmica sucede nos materiais de construção, que na generalidade são muito porosos, ocorrem variações de volume da ordem dos 9% e geram-se pressões significativas que promovem a sua degradação, a qual é mais expressiva após vários ciclos de gelo-degelo (Mascarenhas, Belgas, & Branco, 2018, p. 6).

v. O abandono

O abandono da casa e a consequente ausência de manutenção agravaram a deterioração de vários elementos.

A degradação dos elementos construtivos relacionados com a deficiente manutenção e envelhecimento, foi propícia à perda de estanquidade à água dos elementos de junta (no caso dos vãos de porta e de janela), ao descolamento das argamassas de revestimento (no caso dos tetos de estuque), ao empeno e deformação de elementos de madeira, ou à corrosão verificada nalgumas ferragens de portas e portadas interiores.

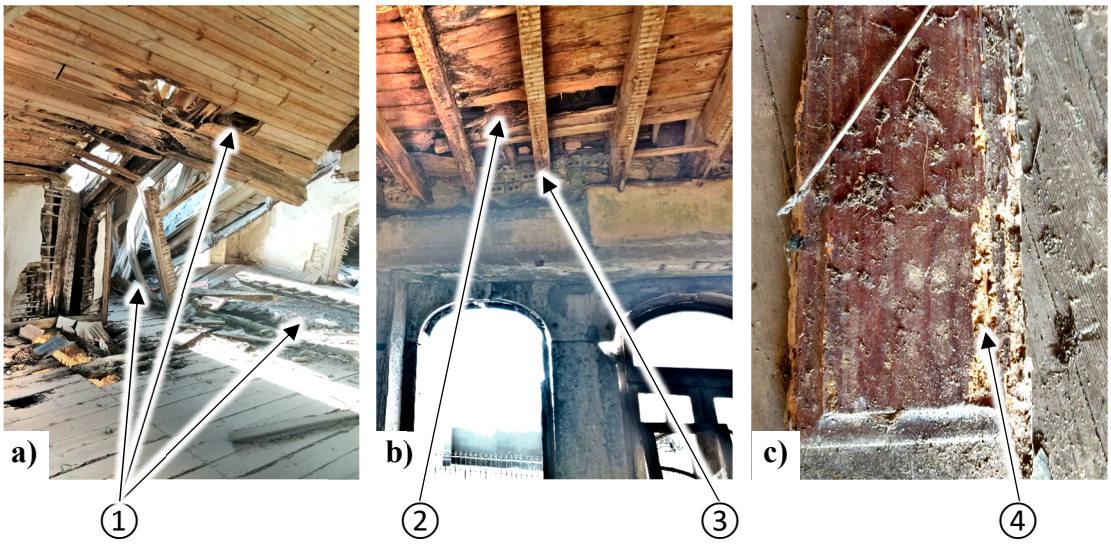
Nas janelas, a degradação do verniz de proteção dos elementos de madeira e da *massa de vidraceiro*[39] utilizada na fixação dos vidros, provocou o humedecimento e consequente empeno e inchamento das madeiras com a posterior quebra de vidros. Esta ação expôs o interior da casa aos elementos atmosféricos, com os seus consequentes efeitos nefastos.

A madeira seria de boa qualidade, pois sabendo dos conhecimentos que o construtor detinha, assim como o facto de ser proprietário de uma carpintaria, não se admite a possibilidade de que o empeno da madeira se devesse ao fornecimento de material lenhoso de pouca qualidade, ou ao facto de não se encontrar bem seca, que, se fosse o caso, levaria ao seu empeno e apodrecimento devido à lenta combustão resultante da fermentação da seiva, pela ação do ar e da humidade.

Nas zonas onde a humidade se instalou nos elementos de madeira, surgiram a alteração cromática e o empeno de peças devidas a retrações e dilatações, em consequência da adaptação ambiental e da secagem não controlada (figura 154).

São ainda de assinalar no interior os vestígios de ataques de insetos xilófagos (carunchos) e o surgimento de fungos de podridão nos elementos da madeira.

[39] A massa de vidraceiro era composta por *cré* ou *branco de Hespanha* misturado com óleo de linhaça, e utilizava-se para a colocação dos vidros em caixilhos de madeira. Era também utilizada para betumar as superfícies de madeira, bem como para tapar fendas e outras irregularidades, preparando o elemento a receber as pinturas de acabamento (Lopes, 2006, p. 68).



① Deformação e degradação generalizada por apodrecimento dos elementos de madeira no sótão; ② Solho apodrecido; ③ Falha da ligação e perda de aptidão estrutural das vigas e frechal; ④ Presença de fungos (podridão branda) em elemento de rodapé.

(a) Colapso da trapeira; **(b)** Deterioração visível do solho ao nível do piso superior; **(c)** Detalhe de rodapé degradado.

Figura 154 – Vários exemplos de degradação em elementos de madeira no interior do Casal Francisco José.
Fonte: de autor (2020).

Não sendo os metais quimicamente estáveis quando expostos a um ambiente húmido, o abandono levou a que no Casal Francisco José esses materiais apresentassem grandes extensões da superfície corroída (figura 3), naquilo que se designa por corrosão uniforme (conforme (Gentil, 1987, p. 39)).



(a) e **(b)** *Contaminação biológica* (produção de ácido carbónico que reage com o metal, excreção de ácido oxálico que corrói a sua superfície; libertação de ácidos orgânicos com propriedades quelantes; produção de pigmentos que provocam alterações cromáticas); **(c)** *Esfoliação* (ocorre em chapas ou componentes extrudados tendo como consequência desintegrar o material em forma de placas paralelas, levando ao descolamento da argamassa de revestimento (reboco) no soco).

Figura 155 – Patologia do metal no vão de porta da entrada principal **(a)** e **(b)** e no elemento de ancoragem do tirante **(c)**.
Fonte: de autor (2020).

As ancoragens dos tirantes executadas em ferro foram acomodadas ao paramento exterior com chumbo. O contacto entre os dois metais na presença da humidade produziu uma diferença de potencial que gerou um circuito elétrico, a pilha galvânica, em que o metal com maior tendência para ceder eletrões (o ferro) funciona como ânodo, e o outro metal (o chumbo) como cátodo (Castro, 1999, p. 31).

A exposição às intempéries dos elementos metálicos (gatos em bronze) utilizados para ligação das cantarias com maior dimensão, como era o caso dos parapeitos dos vãos de janela geminados, levou a que apresentassem sinais de corrosão (oxidação). Esta corrosão deve-se ao facto de nas juntas estreitas o metal ficar com algumas áreas expostas ao oxigénio, e outras dele privadas, provocando uma diferença de potencial. Devido à oxidação (fixação do oxigénio) o metal expande danificando as pedras (figura 156).



①, ② e ④ Fissuras e fraturas na cantaria; ③ Localização do gato metálico; ⑤ Surgimento de vegetação.

Figura 156 – Degradação de elementos de cantaria associada à corrosão do gato em bronze.
Fonte: de autor (2020).

No Casal Francisco José, os elementos pétreos, tais como o calcário presente nas ombreiras da porta principal, apresentavam uma acentuada erosão (figura 157). Tal facto pode ser explicado por o calcário ser uma rocha sedimentar, e neste caso as pedras estarem dispostas com a direção do leito ao alto, propiciando a perda de massa superficial que era acelerada pela lixiviação causada pelo escorrimento da água da chuva proveniente da bacia, a qual arrastava resíduos provenientes dos excrementos de aves nela depositados e

que originaram sais muito solúveis (uricite), ricos em ácido úrico (Almeida e Sousa, 2014, p. 31).

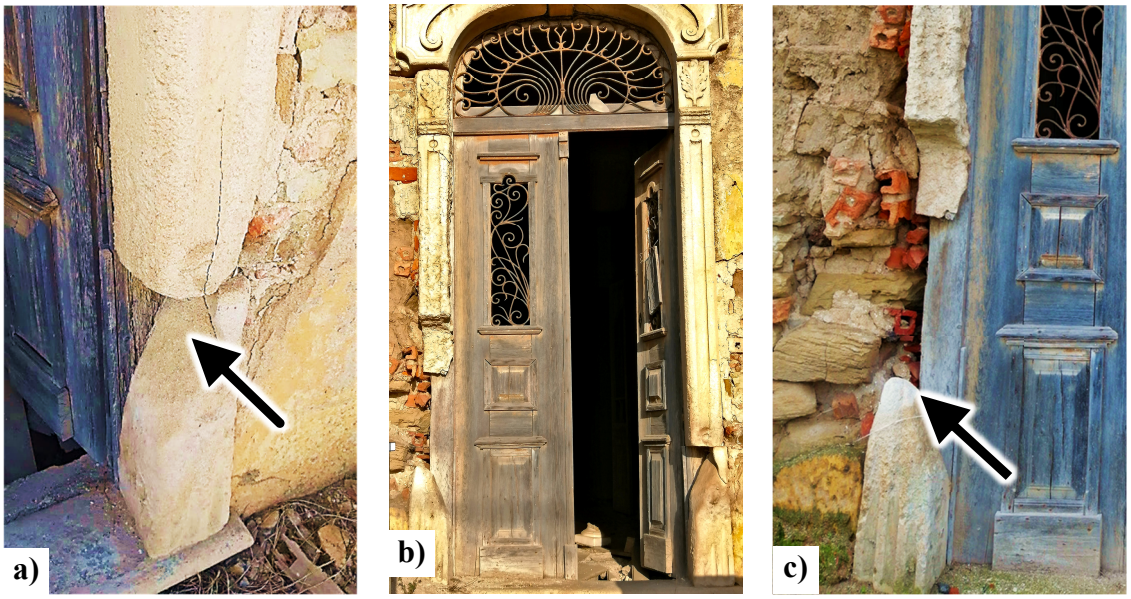
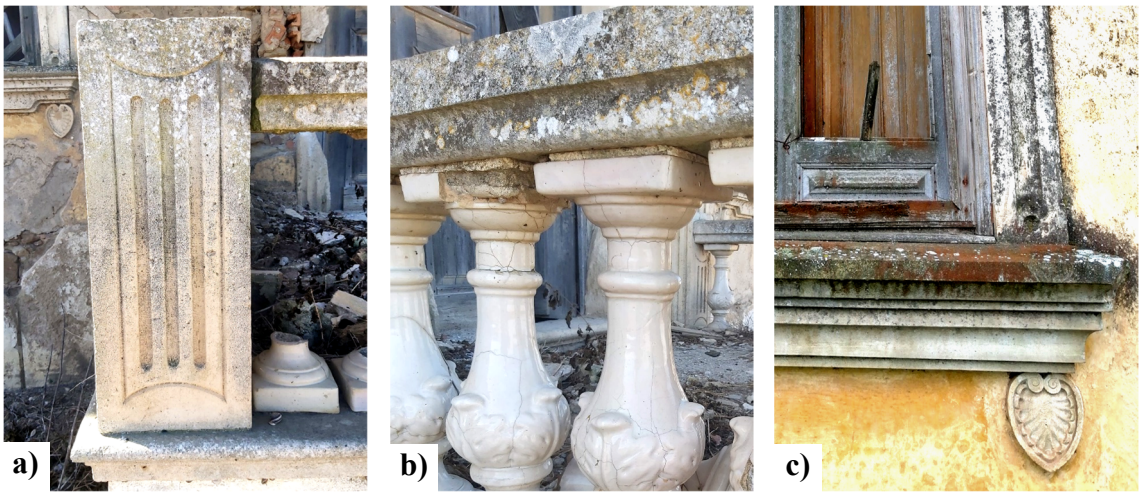


Figura 157 – Erosão dos elementos de cantaria (ombreiras) da porta na entrada principal com perda de massa da superfície devido à acumulação de sais.
Fonte: de autor (2020).

As manchas observadas sobretudo ao nível das cantarias, devem-se à acumulação de poeiras que facilitam a colonização biológica segundo um estrato superficial fino, de coloração diversa, constituída por algas e líquenes, os quais originaram fenómenos de alteração cromática intensos e variados (figura 158). Os líquenes tendem a desenvolver ácidos que vão degradando a superfície da pedra.



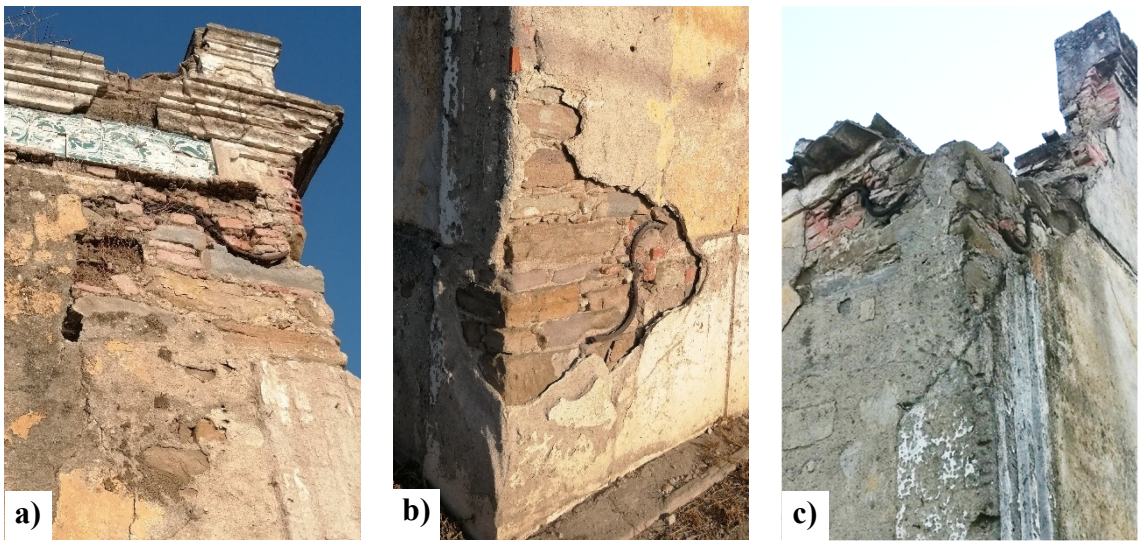
(a) e **(b)** Vista parciais de guarda do patamar de acesso principal; **(c)** Vista parcial de vão de janela do alçado nascente.

Figura 158 – Patologia associada a colonização biológica (líquenes), verificada em elementos de cantaria
Fonte: de autor (2020).

De entre as patologias detetadas nas argamassas, destacam-se três casos: a colonização biológica, as manchas e a degradação generalizada.

No primeiro caso, ocorria em zonas afetadas pelo escoamento das águas, onde se instalava um estrato superficial fino de natureza biológica e coloração diversa, composto por algas e líquenes. No segundo, por fatores químicos, em que sobressaia a alteração cromática numa zona circunscrita e contrastante com as zonas vizinhas. No último caso, por fatores físicos, face à fendilhação generalizada, à delaminação e à pulverização da superfície.

É de assinalar que nos locais de ancoragem existe o rompimento do revestimento, devido à deformação do paramento pelas variações das tensões sobre o tirante e também da expansão originada pela corrosão (figura 159).

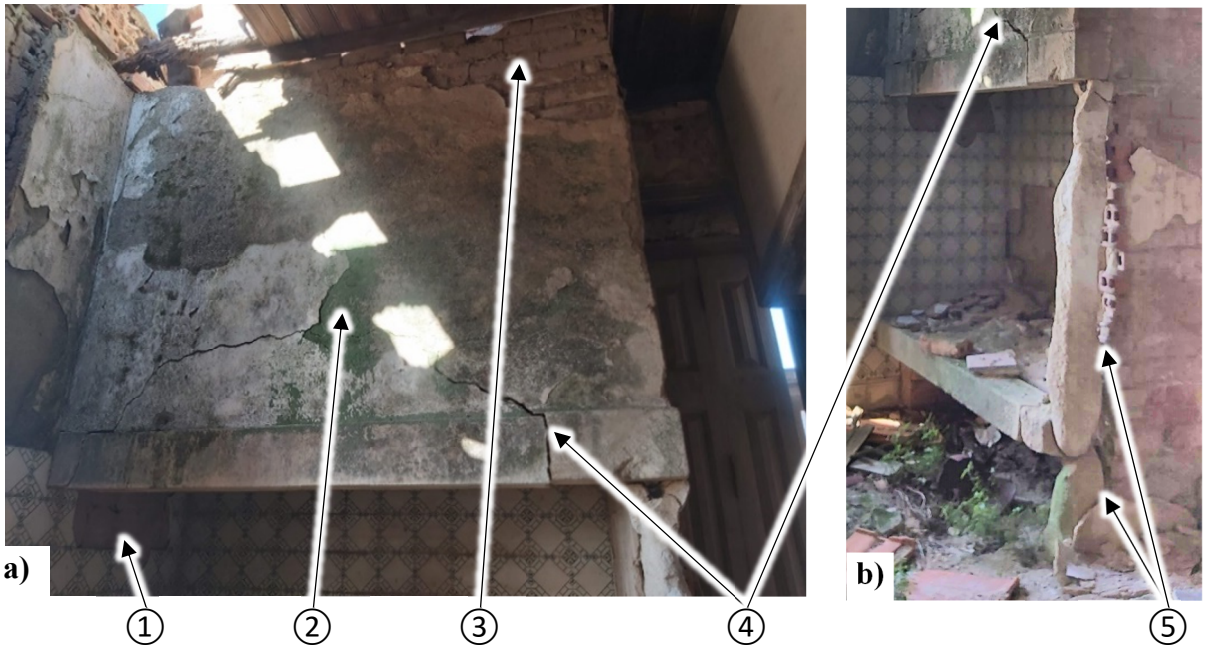


(a) Lado superior do cunhal nordeste; **(b)** Lado inferior do cunhal sudeste; **(c)** Lado superior do cunhal sudoeste.

Figura 159 – Locais de rompimento da argamassa de revestimento junto das ancoragens dos tirantes
Fonte: de autor (2020).

Na cozinha, observa-se a fendilhação e a perda de adesão entre camadas do reboco, bem como colonizações biológicas diversas (algas verdes e bolores), indicadoras de infiltrações (figura 160 **- a)** ②.

As infiltrações terão sido provocadas pelos movimentos da chaminé, que originaram a degradação das zonas de selagem desta com a cobertura.



① Lacuna no revestimento azulejar da caldeira; ② Colonização biológica no revestimento; ③ Delaminação do reboco; ④ Fendilhação da verga e do pano apanha fumos; ⑤ Erosão da ombreira e do poial.

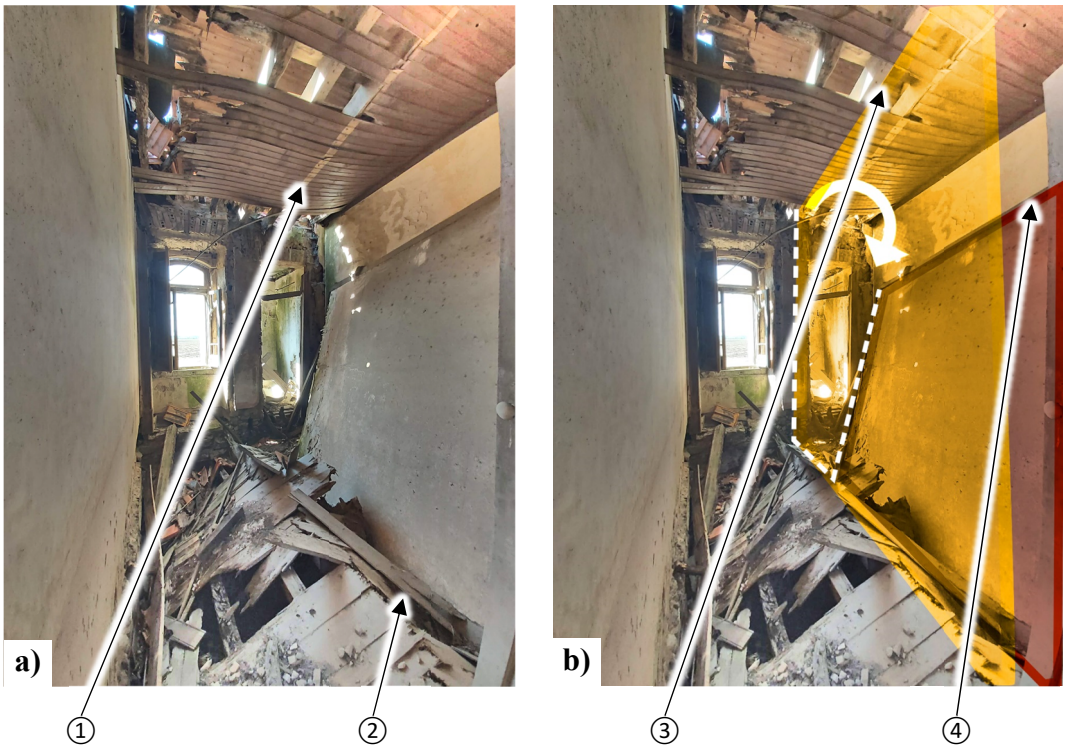
Figura 160 – Patologia verificada na cozinha, na zona da lareira.
Fonte: de autor (2020).

A condensação em excesso de vapor de água levou à sua acumulação nas superfícies e no interior dos elementos de construção, provocando o humedecimento do material, proporcionando que ocorresse a sua degradação pelo desenvolvimento de bolores e de fungos (figura 160 **- a)** ②). Por sua vez os transportes de sais provenientes das infiltrações na chaminé causaram a lixiviação da sua cantaria, visível na ombreira e no poial (assinalado na figura 160 **- b)**).

vi. <u>As intervenções posteriores</u>

A divisória interior:

No interior, a alteração da solução construtiva inicial, em face de novas exigências de utilização, levou à construção da parede divisória para acomodar a instalação sanitária. Esta parede em tabique, assente nas vigas do pavimento sem que estivesse apoiada sobre os muretes do soco, causou a deformação excessiva da estrutura e o seu colapso (figura 161). O mecanismo associado a esta ação originou a destruição dos revestimentos do teto e do pavimento.



① zona de fixação da parede ao forro; ② Zona de fixação da parede ao solho; ③ Posição original da parede; ④ Posição atual da parede.

Figura 161 – Colapso da parede divisória da instalação sanitária **(a)** e mecanismo para fora do plano da parede **(b)**.
Fonte: de autor (2020).

A eletrificação:

A eletrificação no Casal Francisco José veio a ocorrer numa fase superveniente à da construção original. Atesta esta verificação o facto da baixada e do quadro elétrico exteriormente colocado apresentarem remates com materiais e argamassas cimentícias, de tipo diferente dos empregues no restante edifício (figura 162).

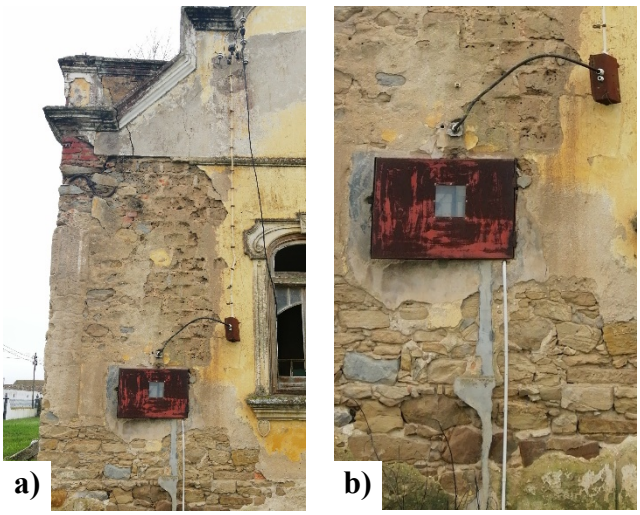


Figura 162 – Quadro elétrico no alçado norte.
Fonte: de autor (2020).

Não será estranho o facto de na vila do Cartaxo, quando decorria a I Guerra Mundial, existir um cinema sito no Largo Vasco da Gama, que utilizava um motor a óleo para gerar energia elétrica para iluminação, pois apenas em 1929 viria a inaugurar-se a Central Elétrica do Cartaxo.

Assim denota-se que o edifício foi concebido sem que esta infraestrutura fosse uma preocupação, dada a sua inexistência original.

O lixiviamento das águas pela fachada desta zona, descrito antes, teria provocado a erosão da superfície do paramento adjacente à caixa e levado à sua própria corrosão.

A fachada verde:

No lado sul do paramento de alvenaria voltado a nascente foi aplicada uma fachada verde tradicional com vegetação composta por planta trepadeira, que permitiu aumentar a eficiência energética do edifício, funcionando como uma espécie de escudo protetor contra a radiação solar e possibilitando o arrefecimento no verão através do sombreamento natural (Amorim, 2015, p. 16). Contudo este tipo de vegetação favoreceu a destruição das argamassas de assentamento e do reboco, com a consequente desagregação das alvenarias.

A forma inusitada como se apresentava sugere uma aplicação posterior, colocada de forma intuitiva, surgindo num local da edificação que é mais exposta à radiação solar no verão (figura 163).

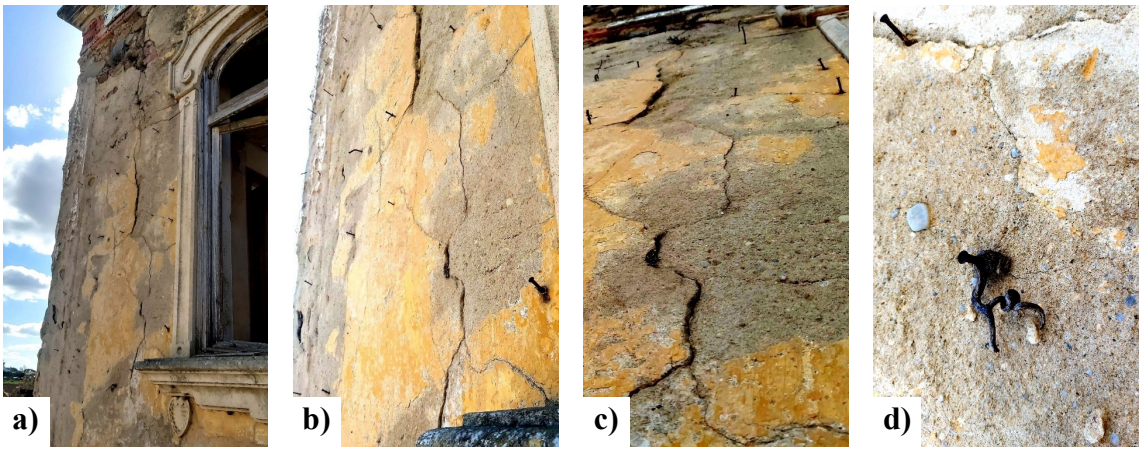
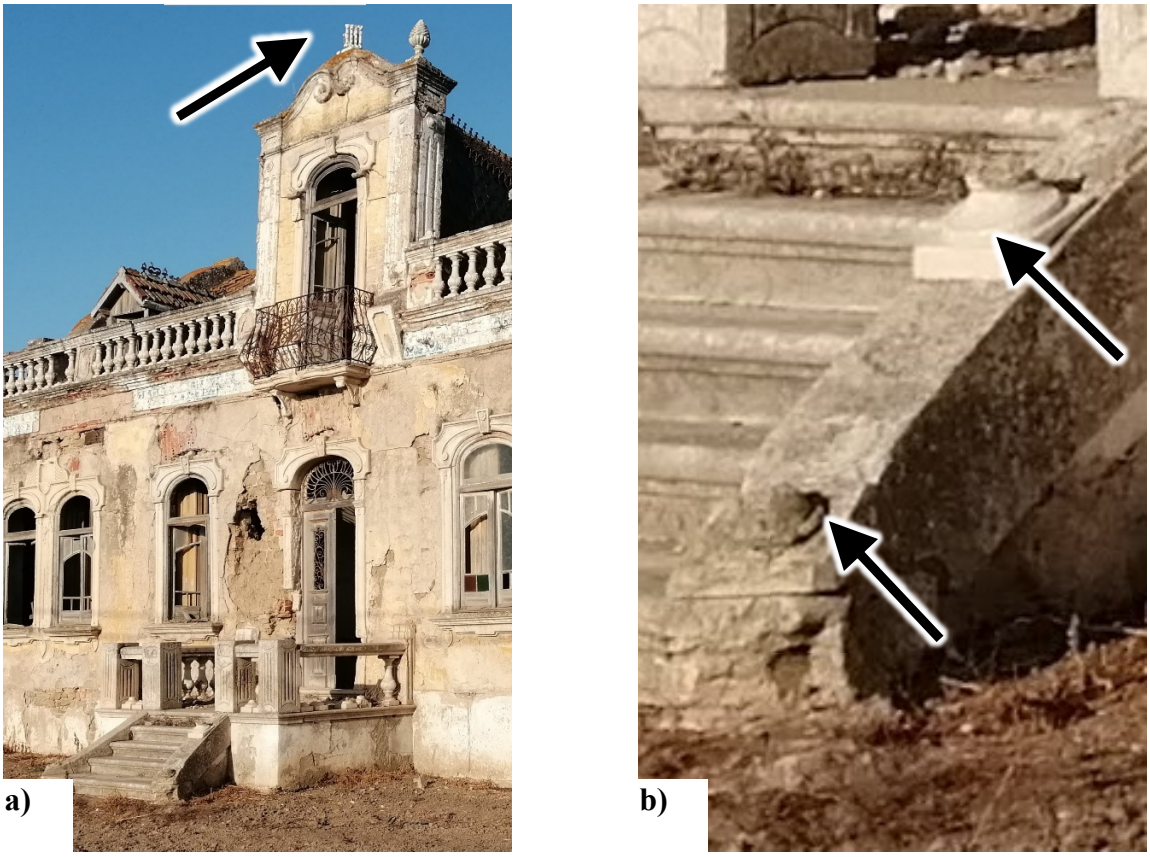


Figura 163 – Vestígios de aplicação de fachada verde tradicional com vegetação do tipo trepadeira no alçado nascente.
Fonte: de autor (2020).

O vandalismo

O facto do edifício, com aparência degradada, se localizar na periferia da localidade de Valada, num local isolado e numa propriedade que durante muito tempo não esteve

bem vedada, tornou-o mais suscetível a atos de vandalismo ou roubo, como foi o caso das guardas da escada exterior e da estátua no topo do frontão curvo partido (figura 164).



(a) Local da estatua desaparecida. **(b)** Vestígios da guarda originalmente existente.

Figura 164 – Localização de elementos desaparecidos.
Fonte: de autor (2020).



4. CONCLUSÕES

O adobe é um material sustentável, acessível e com bom comportamento a vários níveis. Contudo, persiste algum preconceito que o caracteriza como um material em desuso e empregue por famílias pobres, o qual poderá condicionar a sua utilização.

No início do século XX, no lugar de Valada, no Ribatejo, um construtor esclarecido e um ilustre cidadão republicano, forjaram um edifício que reunia no seu seio a tradição milenar da construção em terra crua e a pujança decorativa da Arte Nova, curiosamente reveladora da ideologia Republicana.

Não é usual que a arquitetura, per si, seja uma forma de arte de intervenção, contudo, o surgimento no Ribatejo de vários centros republicanos em oposição à monarquia, implicaram novas ideias e pensamentos na ação política. No plano estético, a monarquia defendia o academicismo do século XIX, encerrando-se numa arquitetura tradicional. Por outro lado, os republicanos reagiram e procuraram adotar a arte nova; um estilo que na altura atingia o seu auge em França, e nela incorporaram, por vezes, alguns símbolos.

No Casal Francisco José estavam presentes alguns deles, e associavam-se: à República, a estátua de silhueta feminina no topo do frontão curvo partido; as cores republicanas adotadas em alguns dos vidros das janelas; ou a figura alada presente no fecho saliente dos frontões curvos laterais.

O edifício impunha-se na paisagem, detendo uma traça arquitetónica equilibrada e uma composição muito interessante, com vários elementos característicos da arte nova, como sejam as janelas geminadas, as pilastras caneladas ou a decoração do friso azulejar, entre outros.

Nele estava presente uma forma cuidada de construir com adobe, em que se destacava a construção do soco, o travamento dos cunhais e também das paredes das fachadas. Nele, eram relevantes os novos componentes produzidos em série, com recurso à emergente indústria impulsionada pela tração a vapor, de que eram exemplo os tijolos furados, as

telhas de encaixe, as porcelanas, os azulejos ou os mosaicos hidráulicos, assim como a utilização de ferramentas fabricadas com aqueles novos meios, e que permitiram tornar mais expeditas a produção das serralharias artísticas ou o lavrar das cantarias.

O abandono da casa, motivado pelas cheias que recorrentemente atingiam a Lezíria, afetaram-na de forma decisiva e conduziram à sua degradação atual. Porém, esta circunstância permitiu perceber melhor as vulnerabilidades do adobe através do estudo das patologias, dado que não houve significativas alterações construtivas.

Apesar da ausência completa de manutenção e das conhecidas vulnerabilidades da terra crua, era de assinalar a notável resistência estrutural e a durabilidade que o edifício apresentava.

Este trabalho poderá contribuir para o melhor conhecimento do património arquitetónico da Arte Nova em Portugal, do seu sistema construtivo, e, tratando-se de um processo construtivo equilibrado do ponto de vista ambiental, concorrer para o desenvolvimento da construção sustentável em terra. A reabilitação de edifícios em adobe permite utilizar cada vez mais os materiais com capacidade de reaproveitamento, de sistemas construtivos que adotem modelos de execução mais limpos e mesmo tecnologias ambientais de impacto nulo.

Ainda assim, devido ao desconhecimento que persiste na sociedade, será importante mudar o paradigma e desincentivar algum preconceito quanto à construção em terra crua, contribuindo para um melhor esclarecimento quanto a estes métodos construtivos, apoiado em sólidos estudos científicos, que certamente contribuirão para a difusão de novas formas de construir, mais ecológicas e sustentáveis.

Dado que o edifício representa um valor patrimonial que merece ser preservado, proximamente poderá existir um estudo referente ao reforço, explorando como todas as patologias poderão ser resolvidas, o qual será interessante para desenvolvimento de trabalhos futuros de conservação que ocorram no edifício.

5. BIBLIOGRAFIA

Teves-Costa, P., Borges, J. F., Ribeiro, R., & Marreiros, C. (1 de Maio de 1999). "Source parameters of old earthquakes: semi-automatic digitization of analog records and seismic moment assessment". (K. A. Publishers, Ed.) *19*, pp. 205-220.

Aguiar, J. (1995). *"O tratamento de azulejos em obras de reabilitação contributos para um vídeo".* Obtido em Março de 2020, de oasrn.pt: https://bit.ly/3ktfkTR

Almeida e Sousa, R. M. (2014). *"Técnicas de Reabilitação, Conservação e Restauro em Paramento de Alvenaria de Pedra - Aplicação ao Alçado Principal da Igreja do Carmo de Coimbra".* Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestre em engenharia civil na especialidade de construções, Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Civil, Coimbra. Obtido de https://bit.ly/3nboPYJ

Alves, C. (2012). *"Análise da influência das zonas sísmicas e classes de ductilidade no projeto de estruturas de edifícios".* Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa., Lisboa. Obtido em 2020, de https://bit.ly/3oj6R85

Alves, L. M. (1998). *"Contributos para o estudo do ensino industrial em Portugal (1851-1910)".* Tese de doutoramento na especialidade de História Moderna e Contemporânea, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto. Obtido de https://bit.ly/3bTZTRm

Amorim, A. F. (2015). *"A Vegetação na Envolvente Exterior dos Edifícios: Impactos, Condicionantes e Estratégias de Intervenção Ecoeficientes".* Dissertação de Mestrado para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura, Universidade do Minho, Escola de Arquitectura, Braga.

Anysz, H., & Narloch, P. (19 de Abril de 2019). "Designing the Composition of Cement Stabilized Rammed Earth Using Artificial Neural Networks". *Materials, 12*(9).

Appleton, J. (2011). *"Reabilitação de Edifícios Antigos - Patologias e Tecnologias de Intervenção"* (2ª ed. ed.). Lisboa: ORION.

Astbury, J. (25 de Agosto de 2019). *ZAV Architects tops cultural centre with steps overlooking the Persian Gulf*. Obtido de dezeen - architecture and design magazine: https://bit.ly/35eBsMB

Ataíde, F., Eires, R., Camões, A., & Jesus, C. (2016). "Argamassas de revestimento para paredes de tabique". *II Congresso Luso Brasileiro de Materiais de Construção Sustentáveis.* João Pessoa, Brasil. Obtido de https://bit.ly/3meY6e6

Azevedo, A. (2016). *"O Cartaxo dos Finais do Século XIX ao Fim da I República 1870-1933".* Cartaxo: Município do Cartaxo. Obtido de https://bit.ly/3kb1JQt

Bakos, M. M. (1994). *"Fatos e mitos do antigo Egito".* Porto Alegre: Edipucrs.

Balderrama, A. (2001). "The Conservation of Earthen Architectures". *The Getty Conservation Institute Newsletter, 16*(1), pp. 4-10.

Benedict, H. (1 de Dezembro de 2016). *La Voûte Nubienne revives ancient building technique to "transform housing" in Africa*. Obtido em 2020 de Março, de Dezeen - architecture and design magazine: https://bit.ly/32p1tqv

Bezzeghoud, M., Borges , J., & Caldeira , B. (2012). *"Fontes sísmicas ao longo da fronteira de placas".* Escolar Editora.

Blanchett, C. (2007). *"A Short History of the Encaustic Tile"*. Obtido em Abril de 2020, de theantiquefloorcompany: https://bit.ly/3ldXpkD

Boieiro, C. (2016). *"Tendências da Paisagem Rural: contribuição metodológica para o desenvolvimento rural. Estudo de caso: Concelho do Cartaxo, Ribatejo ".* Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitectura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia. Universidade de Lisboa, Lisboa. Obtido de https://bit.ly/2HnqOtY

Brito, J. (1999). *"Paredes de Taipa e Adobe".* Elementos de apoio ao conteúdo letivo da disciplina de "Tecnologia da Construção de Edifícios", integrada no "Mestrado em Construção", Instituto Superior Técnico, Lisboa. doi:10.13140/RG.2.1.3988.8722

Burton, H. (1922). *Exhibitions - See Glorious Color Photos of King Tut's Tomb.* Obtido em Março de 2020, de news.artnet.com: https://bit.ly/2VrWnGX

Calais, C., Marques, D., Galhardo, F., Carvalho, J. A., & Batalha, L. (2003). *"Vagas Leves - Rostos do Rio"* (1ª edição ed.). Coruche: Câmara Municipal de Coruche (Museu Municipal de Coruche).

Carlos, A. (2017). *"Arquitetura de terra escola primária em Kingoma".* Dissertação para obtenção do grau de Mestre., Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação., Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Lisboa. Obtido de https://bit.ly/2RmK7oA

Carvalho, R. (Outubro de 1957). "«Modern Style», «Art Nouveau» e «Arte Nova»: Respectivas situações". *"Arquitectura" . - 3ª Série, nº 60* , pp. 5-10.

Castro, E. M. (1999). *"Patologia dos edifícios em estrutura metálica".* Dissetação apresentada para obtenção do título de Mestre em engenharia civil na área de construção metálica", Universidade Federeal de Ouro Preto - Escola de Minas, Departamento de Engenharia Civil, Outo Preto. Obtido de https://bit.ly/2FJbFCq

Cid, J., Mazarrón, R., & Cañas, I. (2011). "Las normativas de construcción com tierra en el mundo". *Informes de la Construcción, 63*(523), pp. 159-169.

CMC. (s.d.). *Ateneu Artístico Cartaxense*. Obtido em Março de 2020, de Sítio de internet do Município do Cartaxo: https://bit.ly/2GMdyyE

Coelho, A., Torgal, F., & Jalali, S. (2009). *"A Cal na Construção".* (U. d. Minho, Ed.) Guimarães: TecMinho.

Cóias, V. (2009). *"Inspecções e Ensaios de Reabilitação de Edifícios"* (2ª Ed. ed.). Lisboa: IST PRESS.

Colin, S. (6 de Setembro de 2010). *Técnicas construtivas do período colonial – I*. Obtido em Março de 2020, de Coisas da Arquitetura: https://bit.ly/3eSQISv

Comberg, E. (2018). *A obra de Victor Horta, arquiteto do Art Nouveau.* Obtido em 27 de 01 de 2020, de Archdaily.com: https://bit.ly/35dPNck

Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Cartaxo. (2009-2013). *"Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios. Caderno II - Informação base".* Cartaxo: Câmara Municpal do Cartaxo. Obtido de https://bit.ly/3jqJN3I

Corrêa, A. (2013). *"Incorporação de partículas lignocelulósicas e "baba de cupim sintética" no adobe".* Tese Pós graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira, área de concentração em Processamento e Utilização de Madeira, para a obtenção do título de Doutor, Universidade Federal de Lavras, Lavras. Obtido de https://bit.ly/3nchRCV

Correia, M. (2010). "Arquitetura de Terra em Portugal: abordagem às técnicas construtivas.". *As idades da construção.* Obtido de https://bit.ly/3bTZJsR

Costa, F. P. (1930-1939). *"Enciclopédia prática da construção civil - Tectos diversos"* (Vol. 12). Lisboa: Edição do Autor.

Costa, H. M. (2004). *"O Concelho do Cartaxo: O Vinho, a Terra e o Tejo".* Mem Martins: Ferraz & Azevedo, Lda.

Cruz, A. (2015). *"Revestimento de pisos em madeira para interiores".* Dissertação para a obtenção do grau de mestre em, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Engenharia Civil, Lisboa. Obtido de https://bit.ly/3mhlaJb

Cruz, R. (2008). *"Sistemas de suporte de paredes de edifícios antigos em demolição".* Dissertação de Mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Militar, Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa., Lisboa. Obtido de https://bit.ly/2FMVaoC

CT 115 – Eurocódigos Estruturais. (2009). *"Eurocódigo 8: Projecto de estruturas para resistência aos sismos Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios".* Lisboa: Instituto Português da Qualidade.

Dell'Acqua, A. C., Franzoni, E., Sandrolini, F., & Varum, H. (2009). "Materials and Techniques of Art NouveauArchitecture in Italy and Portugal: a First Insight for a European Route to Consistent Restoration". *International Journal for Restoration of Buildings and Monuments, 15*(2), pp. 129-143. Obtido de https://bit.ly/3mT9hbV

DGS. (2020). *Direção-Geral da Saúde - Covid-19*. Obtido em Abril de 2020, de https://bit.ly/3ncXp4I

Dias, F. (09 de janeiro de 2017). *www.visitarportugal.pt*. Obtido de https://bit.ly/2U8rk1J

Emília. (2017). *Época Especial – Prova Escrita de Biologia e Geologia.* Obtido de e-triplex.pt: https://bit.ly/3mEUNNK

Faria, P. (23 a 25 de Maio de 2016). "Argamassas de terra e cal - características e campos de aplicação". *V Jornadas FICAL - Fórum Ibérica da Cal*, pp. 277-286. Obtido de https://bit.ly/32oi9Pz

Faria, P., Silva, V., Grilo, J., Carneiro, J., Branco, T., Mergulhão, D., & Antunes, R. (2012). "Argamassas compatíveis com alvenarias históricas com base em cal hidráulica natural". *Conferência Internacional sobre Reabilitação de Estruturas Antigas de Alvenaria - CIRea2012.* (pp. 29-38). Lisboa: Universidade Nova de Lisboa. Obtido de https://bit.ly/3htwL4u

Feio, A., Machado, J., & Cunha, V. (2011). "Reabilitação Estrutural: Análise de Técnicas de Reforço em Estruturas de Madeira". *CIMAD 11 – 1º Congresso Ibero-LatinoAmericano da Madeira na Construção*, (pp. 1-8). Coimbra. Obtido de https://bit.ly/3mtcUpS

Fernandes, M. (2006). "Técnicas de Construção em terra". (E. S. Gallaecia, Ed.) *TERRA: FORMA DE CONSTRUIR - 10ª Mesa Redonda de Primavera*, p. 144. Obtido de https://bit.ly/2EpJWWI

Fernandes, M., & Tavares, A. (2016). *"O Adobe", Cadernos de Construção com Terra* (ISBN 978-972-8479-95-4 ed., Vol. 2). Argumentum.

Fevereiro, A. F. (31 de Janeiro de 2017). "A Arte Nova em Lisboa". *Cadernos do Arquivo Municipal*(2ª Série Nº 7), pp. 227 - 255. Obtido de https://bit.ly/2Rnak6s

Fidacad, lda. (Dezembro de 2018). "Projeto de Arquitetura". *Reconstrução de habitação, cozinha rural e apoio agrícola*. Valada.

Fonseca, S., Jané, M., & Ibrahim, M. (Junho de 2012). "O vinho no Antigo Egito: uma história mediterrânea". *Revista Mundo Antigo, I*(I), pp. 131-146. Obtido de https://bit.ly/3issCip

Frearson, A. (17 de Março de 2020). *Marc Thorpe designs Dakar Houses for Moroso furniture makers in Senegal*. Obtido em Fevereiro de 2020, de dezeen - architecture and design magazine: https://bit.ly/32rhzjD

Galvão, J. (1983). "O Adobe e as Arquiteturas". *Simpósio y Curso Taller sobre el Adobe.* Lima e Cuzco, Peru: Fundação Nacional próMemória. Obtido de https://bit.ly/3kb5ipN

Garcia, F. (1897). *"Relatorio : propostas de lei e documentos apresentados na Camara dos Senhores Deputados da Nação Portugueza na sessão de 12 de Julho de 1897".* Lisboa: Imprensa Nacional.

Gentil, V. (1987). *"Corrosão".* Rio de Janeiro: Guanabara S.A.

Geológicos, D. G. (1967). "Carta Geológica de Portugal". *(31-C Coruche)*. (G. Zbyszewski, O. Veiga, A. Rodrigues, & L. Rodrigues, Compiladores) Lisboa.

Gomes, A. (2011). *"Arte Nova nos Azulejos em Portugal: Colecção de Feliciano David e Graciete Rodrigues".* Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro. Obtido de https://bit.ly/2RiC1Ns

Gomes, N. (2015). *"Caracterização de blocos de terra para construção de alvenarias ecoeficientes".* Dissertação para obtenção do Grau Mestre em Engenharia Civil, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Obtido de https://bit.ly/3isxMeu

Gonçalves, T., & Gomes, M. (2012). Construção de terra crua: potencialidades e questões em aberto. Em L. N. Civil (Ed.), *Jornadas de Investigação e Inovação LNEC.* Lisboa. Obtido em Setembro de 2019, de https://bit.ly/3hpt6Ew

Google Maps. (s.d.). (G. online, Editor) Obtido em 22 de abril de 2020, de Google Maps: https://bit.ly/38sG6sy

Guasch-Jané, M., Fonseca, S., & Ibrahim, M. (2013). "Vinho do Egipto antigo 'irep en kemet': documentando as cenas de viticultura e de vinificação nos túmulos egípcios". *XXIV International CIPA Symposium. II-5/W1*, pp. 157-161. Estrasburgo: ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Obtido de researchgate.net: https://bit.ly/3lhWShy

Guillaud, H. (2011). "De traces en repères choisis: éloge terrestre de la brique crue". *Les cultures constructives de la brique crue : troisièmes échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, placés sous la présidence du professeur Olivier Aurenche : actes du colloque international de Toulouse, 16 et 17 mai 2008* (pp. pp.35-64). Éditions de l'Espérou.

INSDRJ. (s.d.). *História*. Obtido em Abril de 2020, de Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge: https://bit.ly/3lpvbn6

Jamero, P. (31 de Julho de 2016). *Conozco Pablo.* Obtido de www.conozcopablo.com: https://bit.ly/3hOXxV7

Jordana, S. (17 de Novembro de 2010). *A House in Luanda Competition Winner / Pedro Sousa + Tiago Ferreira + Tiago Coelho + Bárbara Silva + Madalena Madureira*. Obtido em Fevereiro de 2020, de Archdaily: https://bit.ly/36khSxD

Jorge, F., Fernandes, M., & Correia, M. (2005). *"Arquitectura de Terra em Portugal"* (1ª ed. ed.). Lisboa: Argumentum.

Jorge, V. O. (21 de Maio de 2011). *"tabique"*. Obtido em Fevereiro de 2020, de Olhares - Comunidade fotográfica: https://bit.ly/35cH7ma

Leal, M. M. (16 de outubro de 2019). RE: Pedido de reunião acerca do edifício Casal Francisco José, sito em Valada (Cartaxo). (N. Palma Nobre, Entrevistador)

Lopes, N. V. (2006). *"Reabilitação de Caixilharias de Madeira em Edifícios do Século XIX e Início do Século XX - Do Restauro à Selecção Exigencial de uma Nova Caixilharia: o Estudo do Caso da Habitação Corrente Portuense".* Dissertação

submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Reabilitação do Património Edificado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto. Obtido de https://bit.ly/3hHeUak

Machado, F. (1970). *"Curso de Sismologia, Ensaios, Estudos e Documentos", n.º 125.* Lisboa: Junta de Investigações do Ultramar.

Madsen, T. (1967). *"Art Nouveau"* (Vol. 10). (A. Sousa, Trad.) Porto: Biblioteca Universitária Inova.

Magasins Réunis - Claude Villetaneuse. (1908). *http://lartnouveau.com.* Obtido em 12 de Janeiro de 2020, de L'Art Nouveau: https://bit.ly/3kjOJaM

Mangas, F. (2016). *"Segurar a Fome - O Terreiro do Trigo de Lisboa no século XVI ".* Dissertação para obtenção do grau de Mestre em História da Época Moderna e dos Descobrimentos, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa., Lisboa. Obtido de https://bit.ly/3mfP7t8

Marinho, M. I. (2014). *"Diagnóstico de patologias associadas à humidade utilizando técnicas não destrutivas".* Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil- Especialização em construções, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto. Obtido de https://bit.ly/33yQA5o

Mascarenhas, J., & Nobre, N. (2020). Desenho. *Elemento desenhado e legendado pelo autor com base em esboço de Mascarenhas, J.* Escola Superior de Tecnologia de Tomar do Instituto Politécnico de Tomar, Tomar.

Mascarenhas, J., Belgas, L., & Branco, F. (2018). "A água como agente de degradação dos edifícios". *Construção2018 - Reabilitar e construir de forma sustentável* (p. 10). Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Departamento de Engenharia Civil.

Meco, J. (1985). *"Azulejaria Portuguesa".* Lisboa: Bertrand Editores.

Millongo, Y., Hajjaji, M., & Ouedrago, R. (2008). "Microstructure and physical properties of lime-clayey adobe bricks". *Construction and Building Materials. 22*, pp. 2386 – 2392. Edimburgo: The University of Edinburgh, Institute for Infrastructure and Environment, School of Engineering.

Minke, G. (2006). *Building with Earth, Design and Technology of a Sustainable* (Vol. 18). Berlim: Birkhauser Publishers for Architecture.

Monteiro, T. (2019). *"Júlio Augusto Marques - Mestre de Obras".* Cartaxo.

Monteiro, T. (27 de Dezembro de 2019). neto do construtor. (N. Palma Nobre, Entrevistador)

Moonik. (18 de Setembro de 2011). *Wikimedia Commons.* Obtido de https://commons.wikimedia.org/: https://bit.ly/3kFhTC5

Município de Benavente. (s.d.). *"Terramoto de 1909".* Obtido de www.cm-benavente.pt: https://bit.ly/35NRvSi

Oliveira, C., Varum, H., & Guerreiro, L. (2009). "Arte Nova em Aveiro e sua relação com o adobe". *PAINEL: Saber fazer tradicional e materiais dominantes.* Aveiro: Universidade de Aveiro. Obtido de https://bit.ly/32q2E9U

Oliveira, N. (2011). *"Arquitecturas marcantes da região de Aveiro na viragem do século - Que futuro para o património construído da região de Aveiro?".* Tese de dissertação para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Programação do Património Cultural, Universidade de Coimbra, Faculdade de Letras, Coimbra. Obtido de https://bit.ly/2Zwp0ER

Owen, J. (1856). *1910 Egyptian Decorator Prints #2 - The Grammar of Ornament by Owen Jones.* Obtido em Fevereiro de 2020, de L'affichiste: https://bit.ly/2VOAyR1

Palácio de La Magdalena. (s.d.). *Real Palacio de La Magdalena.* Obtido em 09 de 05 de 2020, de https://palaciomagdalena.com: https://bit.ly/3eL89nV

Parracho, C. (2011). *"Estudo do comportamento térmico de construções em alvenaria de adobe".* Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Civil. Aveiro. Obtido de https://bit.ly/3hp4lbP

Pereira, M. F. (2005). *"Anomalias em Paredes de Alvenaria sem função Estrutural".* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade do Minho, Guimarães.

Pinheiro-Chagas, M. d. (2013). *"O Coro-Alto da Sé de Braga".* Dissertação apresentada para obetenção do grau de mestre em História da Arte, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Unversidade Nova de Lisboa, Lisboa. Obtido de https://bit.ly/35qT0FQ

Pinho, F. (2011). "Aspectos construtivos e funcionais das paredes divisórias na construção tradicional". *"Paredes Divisórias: Passado, presente e futuro" : livro de atas*, (pp. 1-14). Paredes. Obtido de https://bit.ly/33j5BYM

Pinto, C. (2012). *"Gestos, memórias e formas materiais legadas pelo barro: a produção olárica no Ribatejo na coleção de olaria tradicional do Museu Nacional de Etnologia".* Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Museologia, Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Lisboa. Obtido de https://bit.ly/3hzaHFK

Pires, J. (2013). *"Patologias na construção dos edifícios. Caso de estudo, edifício da FICASE na Cidade da Praia".* Dissertação para obtenção de licenciatura em Engenharia Civil, Faculdade de Arquitectura. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde., Praia. Obtido de https://bit.ly/3bVYR7o

Prata, S. M. (2017). *"A Herança Cultural Judaica e o Turismo em Castelo de Vide".* Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em História, Arqueologia e Património, Universidade Autónoma de Lisboa, Departamento de História, Artes e Humanidades, Lisboa. Obtido de https://bit.ly/35vYVtl

Queirós, J. (1948). *"Cerâmica portuguesa", 2ª ed.* Lisboa: Of. Gráfica. Obtido de https://bit.ly/2ZxKTUa

Quitério, N. F. (2016). *"Territórios, recursos naturais e salinas. As técnicas tradicionais de produção de sal. O caso da Salina Municipal do Corredor da Cobra (Núcleo Museológico do Sal), Figueira da Foz".* Relatório de Estágio em Arqueologia e Território, na especialização em Arqueologia Medieval e Moderna, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra. Obtido de https://bit.ly/32ww2Lu

Rogers, F., & Smalley, J. (1995). "The Adobe Reaction and the Use of Loess Mud in Construction". *Construction and Building Materials*(40), pp. 137-138. Obtido de https://bit.ly/2RnTGDq

Santos, E. (23 de Março de 2019). *https://www.gnose.eu/*. Obtido em Maio de 2020, de Gnose, cidadania activa: https://bit.ly/3pbEWY1

Santos, R. (2017). *"Caracterização de revestimentos de tectos antigos com base em gesso - Contributo para a sua conservação".* Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil - Reabilitação de Edifícios, Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologia., Lisboa. Obtido de https://bit.ly/2Rkoghz

Segurado, J. (1910). *"Biblioteca de Instrução Profissional – Materiais de construção".* Lisboa: Aillaud, Alves Bertrand.

Segurado, J. (1920). *"Biblioteca de Instrução Profissional - Acabamentos das construções"* (2ª ed. ed.). Lisboa: Aillaud e Bertrand.

Silva, R., & Simões, D. (2013). *"A Arte Nova em Portugal: Estado da Questão".* Lisboa: Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Obtido de https://bit.ly/2GVpkq8

Simão, M. M. (23 de outubro de 2008). *"Biografia evoca luta de Mestre Cid contra o analfabetismo - Obra escrita por Everilde de Oliveira Pires e Maria Manuel Simão apresentada no Cartaxo".* Obtido em 29 de Maio de 2020, de "O Mirante": https://bit.ly/2Ti1Uhy

Simão, M. M. (23 de Dezembro de 2019). Historiadora. (N. Palma Nobre, Entrevistador) Cartaxo.

Simões, D. (2013). *"Entre «A Cidade e as Serras»: o azulejo arte nova português no panorama artístico dos primórdios do século XX".* Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em História da Arte, Universidade Nova, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Departamento de História da Arte. Obtido de https://bit.ly/2FsNXtt

Song, B., Myrabella, & Ministère de la Culture. (s.d.). *https://commons.wikimedia.org.* Obtido em Abril de 2020, de Wikipedia: https://bit.ly/38sfw2y

Teixeira, D. (2014). *"Entre «A Cidade e as Serras» : o azulejo arte nova português no panorama artístico dos primorios do século XX".* Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em História da Arte, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, Departamento de História da Arte, Lisboa.

Teixeira, N. S. (2015). *"Heróis do Mar: história dos símbolos nacionais".* Lisboa: A Esfera dos Livros.

Torgal, F., Eires, R., & Jalali, S. (2009). *"Construção em Terra".* Guimarães: TecMinho. Obtido de https://bit.ly/33rbrrr

Umbelino Monteiro, S.A. (Junho de 2019). *Advance Marseille premium.* Obtido de www.umbelino.pt: https://bit.ly/2U6JKzI

Vanzela, L. S. (2004). *"Qualidade de água para a irrigação na microbacia do Córrego Três Barras, no município de Marinópolis, SP".* Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São Paulo. Obtido de https://bit.ly/3c3jqih

Varum, H., Costa, A., Pereira, H., Almeida, J., & Rodrigues, H. (2008). "Caracterização do comportamento estrutural de paredes de alvenaria de adobe". *Revista da Associação Portuguesa de Análise Experimental de Tensões*. Obtido de https://bit.ly/35uMU7j

Veiga, M., Brito, J., & Malta, P. (2007). "Gypsum coatings in ancient buildings". *Construction and Building Materials*, *21-1*, pp. 126-131. Lisbon. Obtido de https://bit.ly/3bRUYQM

Veloso, B., & Almasqué, I. (2000). *"O AZULEJO Português e a Arte Nova".* Lisboa: Edições Inapa.

Vilas Boas, I. (2016). *"Vulnerabilidade Sísmica dos Edifícios de Lisboa em 3D".* Dissertação para obtenção do Grau Mestre em Engenharia Geográfica, Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências, Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia, Lisboa. Obtido de https://bit.ly/3hqGaJQ

Ziebell, A. (2010). *"Arquitectura de Emergência – Entre o Imediato e o Definitivo".* Instituto Universitário de Lisboa: ISCTE, Lisboa.



6. ANEXOS

ENCORE 2020
4º encontro de conservação e reabilitação de edifícios

Lisboa e LNEC, 12 a 15 de maio de 2020

CARATERIZAÇÃO DE UMA CONSTRUÇÃO ERUDITA EM ADOBE

CHARACTERIZATION OF A CLASSIC ADOBE BUILDING





Nuno Nobre [1], Jorge Mascarenhas [2], Lurdes Belgas [3]

(1) Câmara Municipal de Ourém, Portugal, nuno.nobre@cm-ourem.pt
(2) Instituto Politécnico de Tomar, ISISE, Portugal, jmascarenhas@ipt.pt
(3) Instituto Politécnico de Tomar, ISISE, Portugal, lbelgas@ipt.pt

RESUMO

A construção em adobe é uma forma muito antiga de construção em terra, dada a simplicidade de fabrico e edificação. Datam de há mais de 10.000 a.C. os exemplares mais antigos de blocos de adobe, alguns dos quais foram descobertos na bacia do rio Tigres. Pensa-se que terão sido introduzidos na Península Ibérica durante a ocupação árabe.

Na arquitetura popular portuguesa são bem conhecidos vários exemplos de construções em adobe, sobretudo os existentes no sul do país, no ribatejo e no baixo Vouga lagunar. No entanto há pouco conhecimento sobre a construção em adobe de edifícios eruditos, como casas senhoriais (palacetes) e outras, bem como das patologias existentes nesses edifícios e possíveis soluções para a sua reabilitação.

No âmbito do Mestrado em Reabilitação Urbana, está em desenvolvimento um trabalho de investigação intitulado "Construção Erudita em Adobe - Sistema construtivo, patologias e recuperação".

A construção erudita de adobe em Portugal aparece muito associada ao período da Arte Nova. Nesse período, de viragem do século, com o perfeito domínio da tração a vapor e da boa produção de ferro fundido e laminado, abriram-se novas possibilidades para o fabrico quer de prensas manuais de adobe, quer de máquinas para fabrico de azulejos, material de revestimento que constituía uma proteção eficaz das paredes de adobe contra as intempéries.

Neste artigo é dada a conhecer, de forma ilustrada, uma construção senhorial em adobe - Casal Francisco José localizada na região do ribatejo, em Valada no concelho do Cartaxo. Apresenta-se a caracterização arquitetónica do edifício, realçando os aspetos relacionados com a estética da Arte Nova e identificam-se as principais características construtivas deste tipo de edifícios.

O estudo deste tipo de edificações poderá contribuir para um melhor conhecimento das construções eruditas em adobe, que conduza à sua valorização e preservação.

Caraterização de uma construção erudita em adobe

Palavras-chave: Adobe; Construção; Património; Patologia; Arquitetura popular

1. INTRODUÇÃO

A terra crua é um notável material de construção que é usada pelo Homem há mais de 10.000 anos, datando as primeiras construções conhecidas em adobe de 8.000 a 6.000 a.C., ou de taipa de 5.000 a.C. (Torgal et al, 2009). Existem pinturas que identificam o método de produção de adobes e de paredes de adobe no antigo Egipto, que já serviam como demonstração dos princípios de construção em terra (Figura 1).



Figura 1 - Ilustração egípcia com indicação do método de fabrico e execução de paredes de adobe em 1.500 a.C. (Schroeder, 2012).

A arquitetura da terra é universal, tendo surgido de forma aparentemente independente em várias partes do mundo. Poderá estar associada com a sedentarização dos povos e o consequente crescimento dos povoados. Há exemplos de construções de terra, alguns deles pela sua importância e perenidade, que constam da Lista de Património Mundial da UNESCO (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Existem construções em terra nas regiões habitadas de todos os continentes e nas mais variadas condições climatéricas. Estudos realizados nas últimas décadas apontam para que mais de um terço da população mundial viva em habitações feitas com terra (Blondet, 2011). A terra, enquanto material de construção, continua a ser uma das formas mais disseminadas de edificar habitações a nível mundial, por estar ao nível dos mais nobres materiais de construção e estar alinhada com a temática do desenvolvimento sustentável.

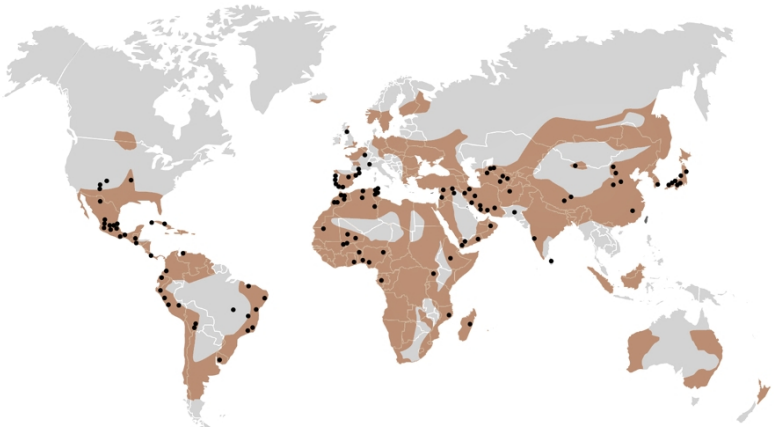


Figura 2 - Distribuição da arquitetura de terra no mundo e construções com terra inscritas na lista do património mundial da UNESCO (Anysz,2019).

Há um conjunto de técnicas de construção em terra. Uma das classificações relativas à utilização e

denominação da terra crua foi desenvolvida pela Associação CRATerre, no Tratado de Construção em Terra em 1989, com a definição de um diagrama que reunia doze técnicas tradicionais e contemporâneas de utilização da terra na arquitetura (Houben e Guillaud, 2006). Em Portugal é possível encontrar diferentes técnicas construtivas tradicionais, que utilizam terra crua como material, sendo as principais: a taipa (principalmente no sul), o adobe (junto aos estuários do Tejo e do Sado e no litoral centro) e o tabique (no centro e norte do País), tal como se pode observar na Figura 3.

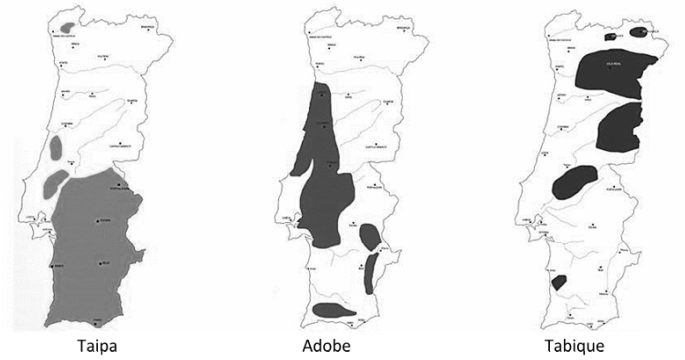


Figura 3 - Distribuição geográfica das principais técnicas construtivas em terra, em Portugal (Cardoso, 2013).

A terra como matéria-prima é um material inesgotável e existe em quase todos locais. Os sistemas construtivos que utilizam a terra crua têm baixo custo, não necessitam de transformação (cozedura) mas apenas do esforço de moldagem e compactação. Envolvem a utilização de tecnologias simples e económicas, recorrendo a mão-de-obra que não tem de ser qualificada. A terra utilizada na construção é ainda totalmente reciclável (desde que não seja aditivada com cimento ou cal), retornando à natureza num processo semelhante ao que lhe deu origem, completando o ciclo natural. Todos estes fatores contribuem para que a utilização da terra na construção seja uma prática sustentável.

2. A CONSTRUÇÃO DE ADOBE EM PORTUGAL

2.1. Considerações iniciais

As construções em terra estão identificadas em território português desde o período Calcolítico (III milénio a.C.), apesar dos sistemas construtivos e em particular a taipa, terem sido mais difundidos no período Islâmico. O termo adobe deriva do árabe *"attob"* que significa tijolo seco ao sol, daí pensar-se que esta técnica teria sido introduzida na Península Ibérica durante a ocupação árabe.

A construção em adobe apresenta algumas vantagens construtivas em relação a outros sistemas de construção em terra, como a taipa ou ao tabique, nomeadamente: o processo construtivo em adobe é semelhante à construção em alvenaria de tijolo não exigindo, portanto, uma técnica especializada; dadas as dimensões dos adobes, pode-se construir de forma rápida e versátil; os adobes podem ser previamente preparados em local junto da obra ou perto, onde a matéria-prima disponível seja apropriada; a variedade de aparelhos permite construir, para além de paredes exteriores e interiores, arcos, abóbadas e cúpulas, que dificilmente seriam possíveis de executar com recurso a outros sistemas de construção em terra. As Figuras seguintes ilustram archetes de adobes colocados em cutelo, para aliviar as padieiras, em paredes de adobes (Figura 4). Eram colocados ao cutelo (① Archete de adobes.

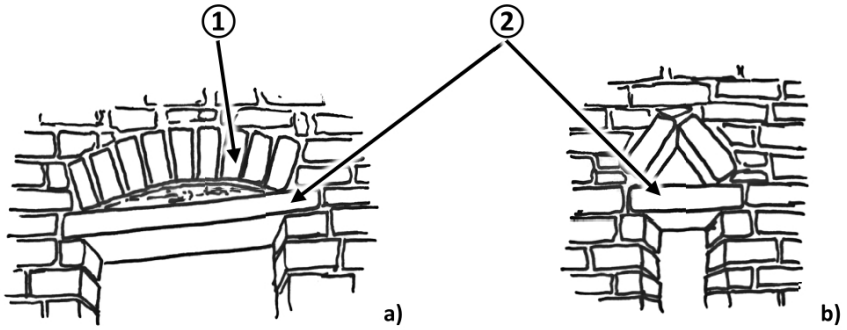
② Lintel em madeira.

Figura 5a) ou colocavam-se dois adobes inclinados de modo a formarem um triângulo (① Archete de adobes.
② Lintel em madeira.

Figura 5b).



Figura 4 - Archete com blocos adobe de menor dimensão.



① Archete de adobes.
② Lintel em madeira.

Figura 5 - a) Archete com adobe ao cutelo; b) Archete com os adobes dispostos em triângulo.

Atualmente em Portugal encontram-se inúmeros exemplos de edifícios antigos com este tipo de alvenaria, tanto em zonas urbanas como em zonas rurais, particularmente na região do centro litoral sendo que existem construções em adobe, embora com menor expressão, noutras regiões do País nomeadamente no Alentejo e no Algarve. São conhecidos exemplos de vários tipos de construções em adobe, que marcam paisagens rurais, que outrora serviam de habitação e abrigo para as gentes que exploravam a agricultura e o comércio local e nas zonas urbanas edifícios de maior porte e casas senhoriais, que têm hoje grande valor cultural e patrimonial.

2.2. Fabrico de adobes

Os adobes eram produzidos manualmente, apresentando grande diversidade de formas, dimensões, composição cor e textura consoante a região onde eram produzidos, sendo a construção com adobe utilizada em locais onde é possível encontrar argilas. O seu fabrico tradicional consiste na moldagem de forma manual de pequenos blocos, normalmente utilizando moldes em madeira, desmoldados ainda no estado fresco e colocados a secar à temperatura ambiente, como se pode observar na Figura 6.

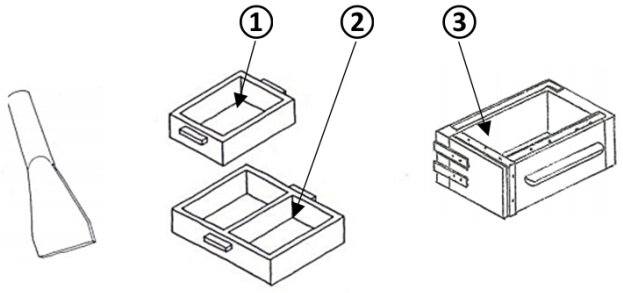


Figura 6 - Fases do fabrico de adobes (Mascarenhas, 2018)

De um modo geral os adobes são executados com terra no estado plástico, com alguma compactação manual. No entanto existem algumas exceções em termos da composição do material como é o caso dos adobes da região de Aveiro, realizados com terra arenosa, com baixa percentagem de argila, sendo necessário adicionar cal à mistura (Varum, et al, 2007).

Nas regiões com solos mais argilosos, como nas regiões do Tejo e do Sado adicionava-se palha moída ou outras fibras vegetais à mistura, uma vez que o solo argiloso quando seca leva ao aparecimento de fissuras devidas à retração do material.

As dimensões tradicionais do adobe em território português variam. Na região de Aveiro apresentam-se com 0.45x0.30/0.20x0.15m3, mas no vale do Tejo as dimensões variam entre 0.35x0.25x0.10m3 a 0.30x0.l5x0.12m3. No Alentejo Interior as dimensões mais comuns são de 0.32/0.33x0.16x0.10m3. As paredes interiores em adobe são construídas frequentemente entre 0.11m a 0.21m (sem reboco) e 0.15 e 0.25 (com reboco) e as paredes exteriores em geral entre 0.20m e 0.35m (Figura 7) (Correia, 2010).



① Adobeiro simples.
② Adobeiro duplo.
③ Caixa de adobes com reforços metálicos.

Figura 7 - Utensílios para moldagem e compactação manual (socador) e moldes para adobes.

A forma de construir as alvenarias em adobe é semelhante à das alvenarias de tijolo cerâmico convencional. O assentamento dos adobes é realizado com argamassas à base de terra, a fim de se obter uma melhor ligação entre os materiais, uma vez que a argamassa e o adobe têm retrações idênticas, minimizando assim o aparecimento de fissuras ou o destacamento de material (Torgal, et al, 2009). As paredes de adobe são rebocadas com argamassas de terra aditivada com cal.

2.3. Utilização de adobes na arquitetura erudita

O surgimento da máquina a vapor, aperfeiçoada em 1769 por James Watt, possibilitou o fabrico de máquinas para a produção de mercadorias conduzindo ao aparecimento de fábricas, que se espalharam rapidamente e que provocaram mudanças profundas no modo de vida e na mentalidade de milhões de pessoas, no que se chamou a Primeira Revolução Industrial.

O aperfeiçoamento de máquinas, manuais ou mecânicas, possibilitou uma série de desenvolvimentos em várias indústrias entre as quais a da produção do aço, nomeadamente o processo de produção de aço da Siemens, com o forno Siemens-Martin, que resultou em menores custos de produção e na obtenção de aço com melhor qualidade e quantidade, bem como num transporte mais rápido.

A produção de aço fomentou a produção de ferramentas de corte nomeadamente para o corte e aplainamento de madeiras e também para o desbaste, corte e recorte da pedra natural, tão utilizada como elemento decorativo na Arte Nova.

Em finais do séc. XVIII com a melhor compreensão científica da cerâmica e o impulso proporcionado pela revolução industrial, a produção e processamento da cerâmica sofreu um grande desenvolvimento no fabrico de telhas, tijolos e azulejos.

Com o desenvolvimento industrial houve maior disponibilidade de produtos de construção, que ajudaram a melhorar as fragilidades que as construções de terra apresentam. Salienta-se a produção de azulejos para proteção das fachadas e de telhas de beirado, mais compridas, que evitavam a escorrência das águas das chuvas nas fachadas dos edifícios de terra.

Pequenas máquinas manuais para comprimir os adobes, ao invés do apiloamento manual e a adição de pequenas quantidades de cal à terra, levaram ao aumento da capacidade de produção dos adobes, agora fabricados de forma mais expedita e com melhor compactação, com o consequente aumento da uniformidade, resistência mecânica e durabilidade (Minke, 2001).

As prensas manuais feitas em aço permitiam obter, com ajuda de alavancas com contrapesos, blocos com melhores características mecânicas e um maior ritmo de produção. Possibilitaram ainda a utilização de solos menos aptos como os das margens dos rios, que possuíam mais areia. Eram terras, que não tinham donos por não serem úteis para a agricultura., possibilitavam o fabrico de adobes que, embora de menor qualidade a não ser que se lhes adicionasse cal, proporcionavam construções muito económicas.

3. CASAL FRANCISCO JOSÉ

3.1. Introdução

O edifício em estudo é denominado Casal Francisco José (Figura 8) e está localizado em Valada, uma aldeia sede de Freguesia com o mesmo nome, pertencente ao concelho do Cartaxo. Terá sido empreendido em 1901 por Francisco Ribeiro de Oliveira Freire, natural da Várzea (Santarém), membro do Partido Republicano que exerceu funções na Câmara Municipal do Cartaxo de 1908 a 1912 (Maria Manuel Simão em entrevista de 23.12.19). O edifício foi construído por Júlio Augusto Marques (Telmo Monteiro, em entrevista de 27.12.19), mestre-de-obras e autodidata que, inspirando-se em revistas francesas e livros de arquitetura contemporâneos, foi responsável pelo projeto e construção de boa parte das edificações de traça Arte Nova no centro histórico da cidade do Cartaxo, tendo-se expandido para localidades que vão desde Santarém até Lisboa (Monteiro, 2019).



Figura 8 - Casal Francisco José (vista dos alçados principal e lateral direito).

3.2. Características arquitetónicas

A singularidade do casal Francisco José em Valada sobressai, se considerarmos a ausência de encomendas públicas e o predominante desinteresse por parte das classes altas pela Arte Nova, prevalecendo os revivalismos na arquitetura, sem estilo, ecléticos.

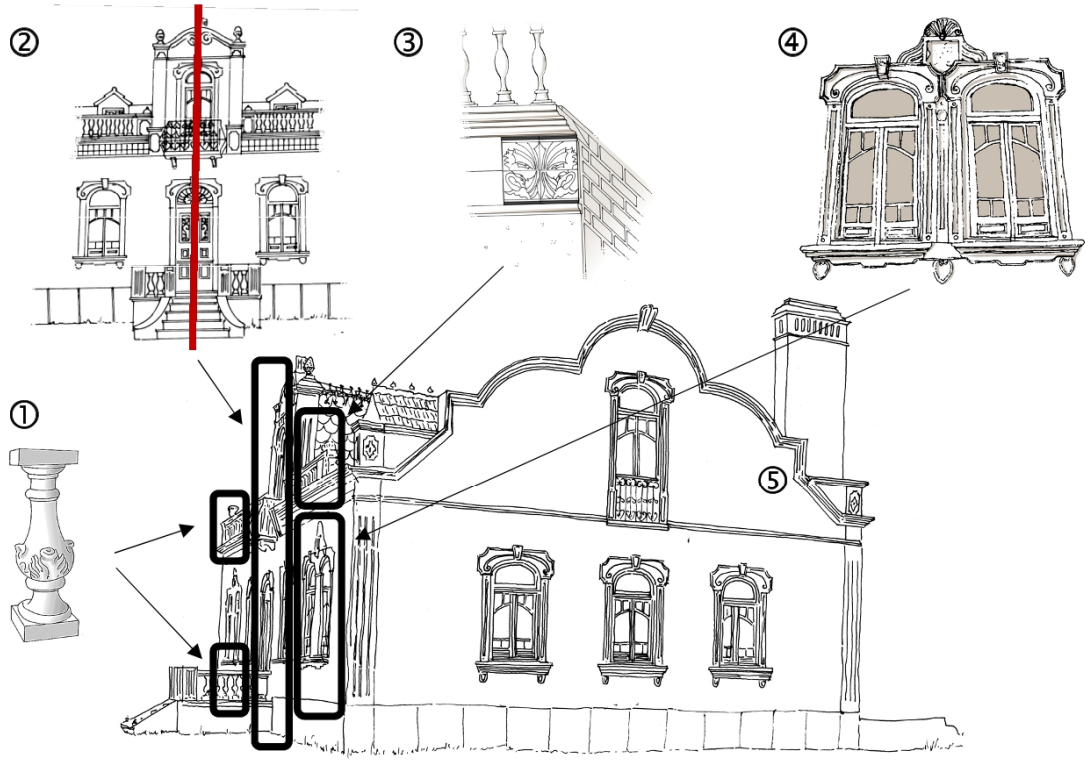
O edifício, enquadrado numa quinta, é térreo com a entrada precedida por uma escadaria. Possui aproveitamento de sótão e apresenta regularidade em planta (Figura 9 a), mas é sobretudo no exterior que prolifera a exuberância de elementos identificáveis com o estilo Arte Nova, denotando a qualidade do edifício e o poderio económico dos seus proprietários, como sejam a riqueza das decorações no trabalho das cantarias, o movimento chicote nas serralharias, a simetria e o ênfase dado ao alçado principal (Figura 9 b), a coloração adotada nalguns vidros das janelas, os motivos florais da azulejaria no revestimento da platibanda ou nos cunhais revestidos a pedra, salientes, e que induzem ao movimento austríaco *Secession*.



Figura 9 – a) Planta do piso térreo e b) alçado principal do Casal Francisco José (adaptado de Fidacad, Lda.).

A cobertura tipo amansardada é revestida a telha marselha simples e surge no piso superior acima da cornija que corre todo o edifício, à exceção do lado tardoz. Existem quatro janelas trapeiras em cada uma das duas águas, dispostas de forma simétrica. Encimando o alçado principal, surge em posição central, a janela de púlpito com bacia, enriquecendo este alçado e enfatizando o eixo de simetria (Figura 10 - ②).

Caraterização de uma construção erudita em adobe

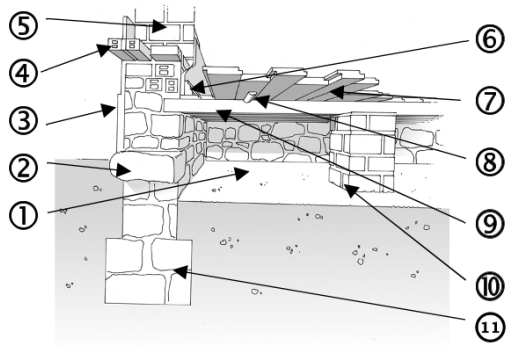


① Balaústre de louça cerâmica.
② Prevalência de elementos simétrico; Grades de formas sinuosas naturais estilizadas.
③ Friso de azulejaria com motivos vegetalistas.
④ Vãos geminados; cantarias recortadas e carpintarias dos vãos com formas sinuosas naturais estilizadas.
⑤ Cantarias recortadas.

Figura 10 - Perspetiva exterior (alçados principal e lateral direito).

3.3. Sistema construtivo

Os paramentos de adobe são sobretudo suscetíveis a duas fragilidades: à humidade e a qualquer eventual assentamento das fundações. Para proteção da humidade ascensional as paredes foram assentes sobre um soco de alvenaria de pedra e tijolo, que evita o contacto com a humidade do solo o que poderia provocar humidade ascensional por capilaridade. O soco possibilita também a criação de uma caixa-de-ar que favorece a ventilação da estrutura de madeira do pavimento térreo (Figura 11).



① Desvão sanitário
② Parede com sobrelargura, composta por perpianhos.
③ Revestimento do soco, em cantaria.
④ Tijolo cerâmico de (0.11x0.07x0.23m3) com dois canais.
⑤ Blocos de adobe (0.27x0.12x0.40m3) assentes a uma vez.
⑥ Rodapé com base.
⑦ Soalho à portuguesa com tábuas de meio-fio e de rebaixo.
⑧ Palmeta para calçar a tábua do soalho.
⑨ Viga em madeira de pinho bravo, encastrada na parede.
⑩ Pilar de suporte intermédio.
⑪ Fundação direta.

Figura 11 - Perspetiva do soco e da caixa-de-ar ventilada.

As paredes de adobe das fachadas são suscetíveis de desligamento na zona dos cunhais, tanto por impulsos estruturais internos (por exemplo das vigas da cobertura), como pelo assentamento diferencial das fundações de dois panos adjacentes. Neste edifício, por forma a evitar este inconveniente, os cunhais foram travados com alvenarias de pedras calcárias, dispostas de forma imbricada entre si (Figura 12 - ①②③).

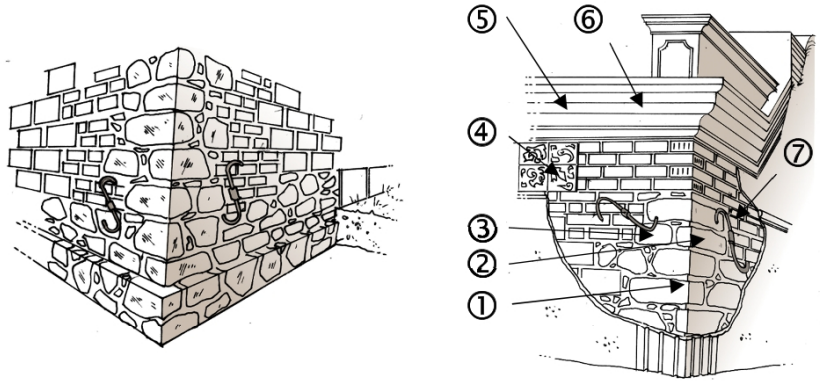


Figura 12 - Reforço estrutural na zona dos cunhais: 1- perpianho, 2- soga, 3- tição, 4-5 - revestimento de azulejo e cornija saliente para proteger a parede da ação da água, 6- zona de descarga dos barrotes na parede, reforçada com alvenaria de tijolo, 7- amarração com tirante a efetuar o travamento da fachada a diferentes níveis de altura.

No edifício observa-se a existência de tirantes de travamento em ferro entre paredes ortogonais, localizados no perímetro das paredes exteriores ao nível de cada piso e na ligação entre o bloco de entrada e o corpo principal. Curiosamente os tirantes centrais não atravessam o edifício, por forma a criar monolitismo com as paredes interiores. Isto indicia que estes tirantes poderiam ter sido colocados numa fase posterior. Recorde-se que tudo indica que esta construção foi erguida nos primeiros anos do seculo XX (1900-1905) e que em 23 de abril de 1909 terá ocorrido um importante sismo na zona de Benavente e

de Salvaterra de Magos, (Figura 13). Pela colocação das ancoragens em "S" pode-se observar que os tirantes foram colocados a dois níveis no corpo principal: um na parte superior do soco de alvenaria de pedra e outro logo abaixo da cornija, numa zona de adobes. Julgamos que os dois níveis de tirantes estariam sujeitos a tensões diferentes, de forma a evitar o esmagamento do adobe. Houve mesmo o cuidado de, em ambos os casos, localizar as cabeças das ancoragens em zonas de alvenaria de pedra e de estas serem curiosamente acamadas com chumbo.

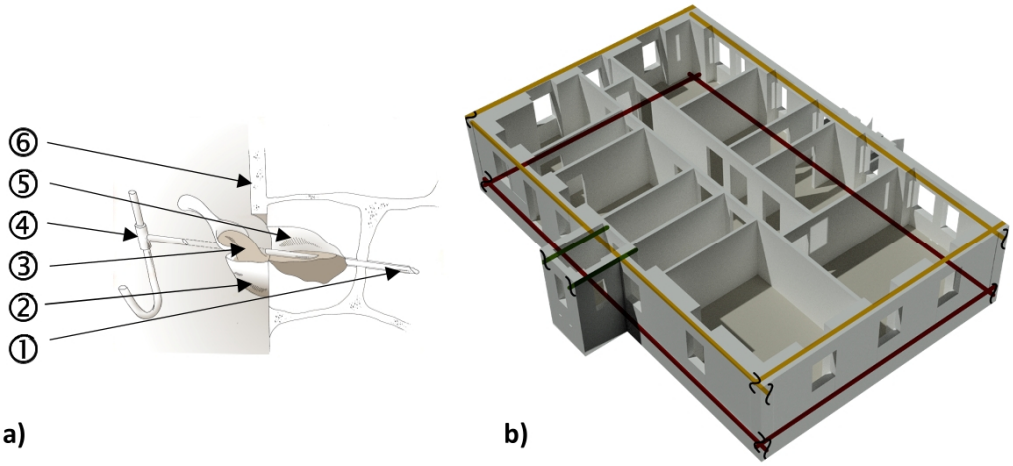


Figura 13 – **a)** Pormenor da fixação da ancoragem: 1- varão de pregagem; 2- pequeno vaso de barro provisório, para contenção do chumbo; 3- chumbo liquefeito; 4- elemento de ancoragem ao tirante; 5- cavidade executada no elemento de pedra; 6- reboco. **b)** Esquema do reforço existente: soluções de pré-esforço entre paredes ortogonais com efeito de confinamento ao nível dos pavimentos.

Este sistema de pré-esforço revela-se particularmente eficiente, se considerarmos a capacidade resistente da alvenaria, cuja uniformidade dos blocos de adobe permite responder eficazmente a aplicação da compressão axial a que fica sujeita por este sistema.

As paredes das fachadas em adobe são constituídas por blocos com 0.27x0.12x0.40m3, colocados a uma vez (Figura 14) e nas zonas singulares das paredes (envolventes dos vãos e cornijas) por alvenaria de tijolo furado e ainda, como anteriormente se referiu, por alvenaria de pedra nos cunhais.

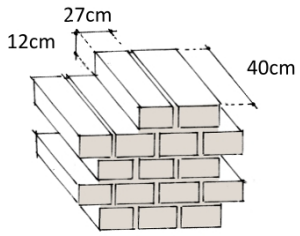


Figura 14 - Paramento de alvenaria em adobe assente a uma vez.

Pode-se dizer que nesta construção os blocos de adobe seriam utilizados para executar de forma económica os paramentos extensos, recorrendo-se também à alvenaria de tijolo nas zonas mais cuidadas. O tijolo furado por ter dimensões mais pequenas adaptava-se bem aos remates recortados dos paramentos de adobe na zona dos vãos. Note-se que tudo indica que a cantaria de pedra de talhe cuidado, seria colocada numa fase posterior.

Na construção da arquitetura popular da região, ainda que o tijolo fosse um material caro na altura, a sua utilização nos remates da alvenaria nas envolventes dos vãos é muito vulgar, pois permitia a fixação de ferragens das guarnições de madeira, o que seria impossível fazer diretamente sobre o adobe, pois este facilmente ficaria danificado.

Na Figura 15 pode-se observar que a zona delgada do pano do peitoril, impossível de realizar com blocos de adobe, foi executada com tijolos cerâmicos à meia vez. Na mesma imagem verifica-se que os tijolos, por terem menores dimensões, se adaptam bem a um aparelho recortado de travamento nas ombreiras em torno das pedras.

Nas Figura 15 b) e Figura 15 c) denota-se a versatilidade do tijolo aplicado na execução do arco de ressalva, com três fiadas.

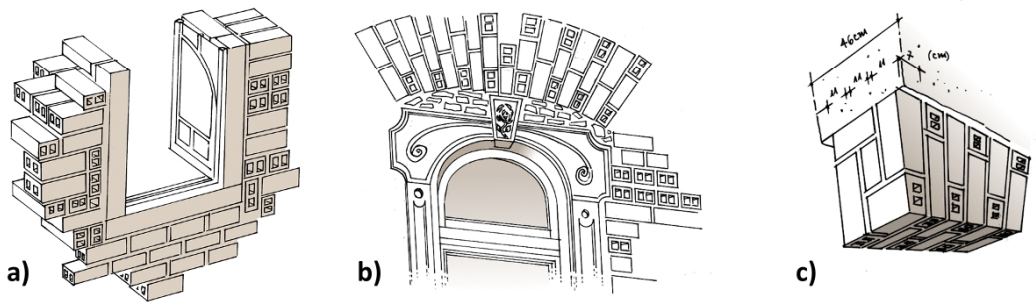


Figura 15 - a) Reforço da parede com tijolo cerâmico junto aos vãos, b) arco de ressalva e c) detalhe do aparelho utilizado no arco de ressalva, com aplicação do tijolo a uma vez e meia.

No interior, a casa exibe um interessante panorama decorativo, composto por vários elementos associados ao estilo Arte Nova, por exemplo ao nível dos pavimentos em madeira de pinho no corredor, compostos por soalho de estereotomia cuidada de losangos cortados à holandesa (Figura 16 a). As tábuas estão colocadas à portuguesa, com tábuas de meio-fio e de rebaixo, fixas com pregos diretamente às vigas de madeira (Figura 16 b).

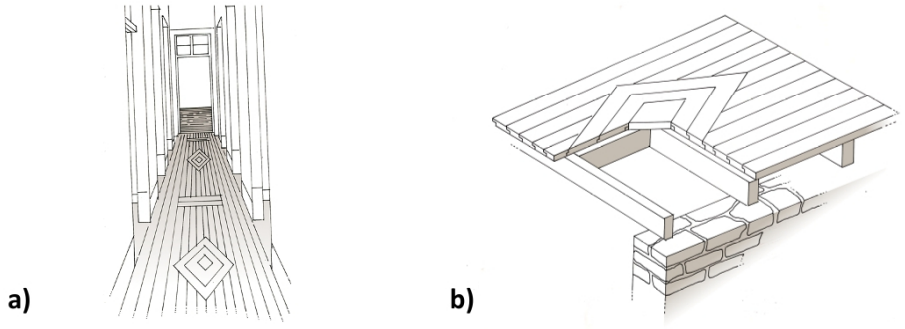


Figura 16 - Perspetiva do corredor que faz a distribuição central, com desenhos Arte Nova, adotados no pavimento no soalho de madeira (a) e corte construtivo (b).

As paredes interiores são de “tabique de costaneira” (Figura 17), com 0.15m de espessura, constituídas por um pano de estrutura de tábuas de madeira, colocadas na vertical, pregadas aos frechais apostos sobre o soalho.

Em ambas as faces do tabique era aplicado um fasquiado para aplicação do reboco (Figura 9a) Estas

paredes para além de assumirem a função de divisória, serviam de contraventamento às fachadas, pela sua disposição perpendicular às mesmas.

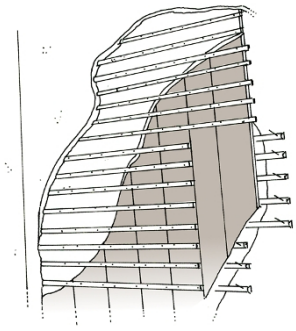


Figura 17 - Tabique de costaneira.

4. CONCLUSÕES

O edifício Casal Francisco José é uma construção do início do século XX com bastante interesse arquitetónico. Foi pertença de um ilustre cidadão do Cartaxo que, a par de um construtor esclarecido e autodidata, teria procurado seguir as tendências provenientes da Europa Central, sendo hoje um exemplo da Arte Nova nesta zona do País.

Segundo informação obtida em entrevista, realizada em dezembro passado ao atual proprietário António Gonçalves, este edifício foi afetado por uma cheia em 11 de fevereiro de 1979, quando do rebentamento do dique de Valada, construído em 1881. Acreditamos que este evento tenha potenciado o abandono do edifício, o que conduziu ao seu estado de degradação atual, mas que por outro lado permitiu que não tivesse sofrido alterações construtivas. Assim sendo, estamos perante uma rara oportunidade de conhecer um exemplo de construção erudita em adobe, estilo Arte Nova, em Portugal. Normalmente estes edifícios pela sua exuberância decorativa despertam muito interesse, sendo por isso bem preservados.

Pela descrição das características arquitetónicas feitas neste artigo, são claras as evidências de que o edifício representa a arquitetura do estilo Arte Nova. Também o sistema construtivo encontrado parece coerente com este estilo de arquitetónico.

O projeto de mestrado em Reabilitação Urbana, intitulado “Construção Erudita em Adobe - sistema construtivo, patologias e recuperação” tem como objetivo o aprofundamento do estudo deste edifício, nomeadamente com a identificação de danos estruturais e de outras anomalias existentes, de modo a elaborar uma proposta de intervenção com vista à reabilitação do edifício.

O conhecimento do sistema construtivo de um edifício erudito em adobe poderá também permitir um melhor conhecimento sobre a forma de construir com este material, constituindo assim um contributo para novas formas de construir mais ecológicas e sustentáveis.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a possibilidade de acesso ao edifício em estudo, proporcionado pelo atual proprietário, em especial ao seu filho Sr. António Gonçalves, bem como as informações cedidas pelo

bisneto do construtor, Sr. Telmo Monteiro e pela Dr.ª Maria Manuel Simão, investigadora e autora de diversas publicações sobre a História do Cartaxo, quando da realização das entrevistas. Agradecem ainda à empresa Fidacad Lda., a disponibilização do levantamento arquitetónico do edifício.

REFERÊNCIAS

BLONDET, Marcial *et al.*, 2011 – **Earthquake-Resistant Construction of Adobe Buildings: A Tutorial.** Second Edition, Earth Architecture, Princeton Architectural Press, New York.

CORDEIRO, Carol *et al.*, 2019 – **Construções vernáculas em terra: perspetiva histórica, técnica e contemporânea da taipa de mão**. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 10, p. e01906. ISSN 1980- 6809.

CORREIA, Mariana, 2010 – **Arquitetura de Terra em Portugal: abordagem às técnicas construtivas.** As idades da construção. Lisboa. Instituto do Emprego e Formação Profissional.

HOUBEN, Hugo; GUILLAUD, Hubert, 2006, **CRATerre,Traité de Construction en Terre**. Marseille, Editions Parenthèses. ISBN 978-2-86364-161-3.

JORGE, Filipe, 2005 – **Terra em Seminário** – IV Seminário Ibero-Americano de Construção com Terra e III Seminário Arquitetura de Terra em Portugal, 1ª Edição. Lisboa. Argumentum. ISBN 972-8479-37-9.

Terra em seminário / IV Seminário Ibero-Americano de Construção com Terra, III Seminário Arquitectura de Terra em Portugal ; dir. ed. Filipe Jorge ; coord. cient. Mariana Correia... [et al.] ; org. Escola Superior Gallaecia... [et al.]. - 1ª ed. - Lisboa : Argumentum ; Vila Nova de Cerveira : Escola Superior Gallaecia, 2005. - 285 p. a 2 colns. : il. ; 32 cm. - Contém bibliografia. - ISBN 972-8479-37-9

MINK, Gernot, 2001 - **Construction manual for earthquke-resistant houses built of earth**, Building Advisory Service and Information Network, Eschborn, Germany

MASCARENHAS, Jorge, 2018 – **Sistemas de Construção, Vol. XIII – Reabilitação Urbana**, 2ª Edição, Livros Horizonte, Lisboa, ISBN: 978-972-24-1757-0.

MONTEIRO, Telmo, 2019 – **Júlio Augusto Marques - Mestre de Obras (1880-1950)**. Proposta de Toponímia.

SCHROEDER, H., 2012 – **Modern earth building codes, standards and normative development. Modern earth buildings** - Materials, engineering, construction and applications. Ed Woodhead Publishing Limited, United Kingdom.

PACHECO-TORGAL, Fernando; EIRES, Rute; JALALI, Said, 2009 – **Construção em Terra**, Guimarães, TecMinho, ISBN 978-972-8692-40-7.

VARUM, Humberto *et al.*, 2007 - **Caraterização e reabilitação de construções existentes em terra.** I Jornadas de Eco-Construçáo – Casas saudáveis para o presente.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco