

OS REVESTIMENTOS E OS ACABAMENTOS DO CENTRO HISTÓRICO DE COIMBRA

UM CONTRIBUTO PARA O SEU ESTUDO

*Francisco P. S. C. Gil
e Lídia Catarino (Coords.)*



OS REVESTIMENTOS E OS ACABAMENTOS DO CENTRO HISTÓRICO DE COIMBRA

AUTORES

Francisco Paulo de Sá Campos Gil e Lídia Maria Gil Catarino (coordenadores)

António Manuel dos Santos Silva, Francisco Miguel Pereira Brardo Ferreira, Joana Catarina Redondo Abrantes, Jorge Luís Almeida Santos, José António Raimundo Mendes da Silva, José Manuel Aguiar Portela da Costa, Luís Carlos Gonçalves Namorado Freire, Martha Lins Tavares, Paulo Jorge Marques Peixoto, Paulo Torrão Fiadeiro, Pedro Francisco Mendes Pinheiro da Providência e Costa, Rosário da Silva Veiga, Tiago Manuel Soares Duarte

Projeto PTDC/AUR-URB/113635 - FCOMP-01-0124-FEDER-014163.

EDITOR

EDIÇÕES ALMEDINA, S.A.

Rua Fernandes Tomás, n.º 76, 78 e 79

3000-167 Coimbra

Tel.: 239 851 904 · Fax: 239 851 901

www.almедina.net · editora@almедina.net

DESIGN DE CAPA

FBA

PRÉ-IMPRESSÃO

João Félix – Artes Gráficas

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

G.C. – GRÁFICA DE COIMBRA, LDA.

Palheira Assafarge, 3001-153 Coimbra

producao@graficadecoimbra.pt

Outubro, 2017

DEPÓSITO LEGAL

....

Os dados e as opiniões inseridos na presente publicação são da exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) autor(es).

Toda a reprodução desta obra, por fotocópia ou outro qualquer processo, sem prévia autorização escrita do Editor, é ilícita e passível de procedimento judicial contra o infractor.



GRUPOALMEDINA

BIBLIOTECA NACIONAL DE PORTUGAL – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
OS REVESTIMENTOS E OS ACABAMENTOS DO CENTRO
HISTÓRICO DE COIMBRA

Os revestimentos e os acabamentos do Centro Histórico
de Coimbra: um contributo para o seu estudo/coord.

Francisco P. S. C. Gil, Lídia Catarino. – (CES)

ISBN 978-972-40-7105-3

I - GIL, Francisco Campos

II - CATARINO, Lídia, 1963-

CDU 72

ÍNDICE

PREÂMBULO. O PROJECTO	9
1. Objectivos do Projecto	9
2. Breve descrição das actividades desenvolvidas durante a execução do projecto	11
CAPÍTULO 1. PRECEDENTES, PARCERIAS E RELEVÂNCIA PÚBLICA	15
1.1. A teia da cidade e da reabilitação urbana	15
1.2. Reabilitação do edificado versus sustentabilidade	16
1.3. Antecedentes do projecto – abordagem geral	19
1.4. Entidades e projectos públicos envolvidos	21
1.5. Referências	23
CAPÍTULO 2. DINÂMICAS SOCIAIS E POLÍTICAS DA COR NO CENTRO HISTÓRICO DE COIMBRA	25
2.1. Introdução	25
2.2. Contextualização breve de processos cromáticos urbanos	26
2.3. De que cor é o <i>branco</i> no Centro Histórico de Coimbra	31
2.4. A propagação recente da cor na zona histórica de Coimbra	37
2.5. Considerações finais	45
2.6. Referências	45
CAPÍTULO 3. ESTUDO LABORATORIAL DOS REVESTIMENTOS DO CENTRO HISTÓRICO DE COIMBRA	49
3.1. Análise colorimétrica	49
3.2. Localização dos edifícios e recolha das amostras	54
3.3. Análise de materiais	63
3.3.1. Agregados	64
3.3.2. Ligante	69
3.4. Conclusão	70
3.5. Referências	72

CAPÍTULO 4. ESTUDO COLORIMÉTRICO DOS REVESTIMENTOS	
DO CHC	75
4.1. Técnicas experimentais	75
4.2. Identificação dos pigmentos existentes no CHC	76
4.3. Análise de pigmentos comerciais	87
4.4. Conclusões	90
CAPÍTULO 5. RECONSTRUÇÃO DA COR DO CHC	93
5.1. Caso de estudo	95
5.2. Experimental	96
5.3. Resultados e Discussão	97
5.4. Substituição da cor	98
5.5. Compensação de efeitos atmosféricos	99
5.6. Substituição da textura	101
5.7. Conclusões	101
5.8. Referências	102
CAPÍTULO 6. EXECUÇÃO DE PROTÓTIPOS DOS	
REVESTIMENTOS DO CHC	107
6.1. Materiais utilizados	109
6.1.1. Agregados	110
6.1.2. Ligante	111
6.1.3. Pigmentos	114
6.2. Realização dos provetes	115
6.3. Caracterização climatológica da cidade	117
6.4. Adaptação das condições climáticas à câmara de envelhecimento	121
6.5. Resultados	128
6.6. Comentários finais	135
6.7. Referências	136
EPÍLOGO	139
LISTA DE TABELAS	143
LISTA DE FIGURAS	144
LISTA DE GRÁFICOS	147

CAPÍTULO 3

ESTUDO LABORATORIAL DOS REVESTIMENTOS DO CENTRO HISTÓRICO DE COIMBRA

L. CATARINO¹, F. GIL^{2,3}, T. DUARTE⁴, R. VEIGA⁵, A. SANTOS SILVA⁵,
M. TAVARES^{4,5}, A. SANTOS⁵

¹ CGeo, Departamento de Ciências da Terra, UC, ² CFisUC, Departamento de Física da UC, ³ UI&D-Química-Física Molecular da UC, ⁴ CES-UC, ⁵ LNEC

Coimbra apresenta um elevado valor arquitetónico demonstrado pelos 36 imóveis, conjuntos ou sítios (22 monumentos nacionais e 14 imóveis de interesse público) actualmente classificados (DGPC, 2015) sendo a maioria deles localizados no Centro Histórico de Coimbra (CHC) e zona alta da cidade.

No âmbito do projecto POCI/HEC/60371/2004 ‘Bases para o restauro dos revestimentos históricos do Centro Histórico de Coimbra’, foi feito um levantamento das existências cromáticas existentes no CHC-Alta (zona de edifícios de habitação da Alta de Coimbra, Figura 3.1), a partir do qual se seleccionaram edifícios que ainda apresentavam vestígios de pinturas em várias camadas, o mais antigas possível.

3.1. Análise colorimétrica

Das fachadas dos edifícios estudados no âmbito do projecto POCI/HEC/60371/2004 foram recolhidas amostras que apresentavam todas as camadas de pintura existentes e, em muitos casos, também as camadas de reboco e de emboço. Dos 71 edifícios escolhidos, foram retirados 77 exemplares de revestimentos, sendo recolhidas várias amostras de alguns edifícios, pela variedade de cores que apresentavam. Ao todo, divididas nas várias camadas, separaram-se 136 amostras.

Genericamente a primeira camada de argamassa colocada a seguir ao elemento estrutural de pedra ou alvenaria de uma construção é uma camada grosseira designada por emboço no qual é aplicado, em geral, pouco cuidado na selecção dos materiais pois serve apenas para eliminar as maiores irregularidades da superfície e dar o esqueleto liso à parede. A esta camada segue-se o reboco que pode ele próprio ser constituído por várias camadas com partículas sucessivamente mais finas até à camada final de acabamento

à qual se segue a pintura. Estas camadas são classificadas como internas e funcionam como suporte para aquelas que dão o aspecto final à fachada do edifício. No caso do acabamento final ser um barramento, a camada de reboco é uma camada final (Figura 3.2).

A partir de uma primeira observação das amostras recolhidas no âmbito daquele projecto, verificou-se a sua estratigrafia, tendo sido descartadas algumas amostras identificadas como revestimentos de reparação recentes, por apresentarem cimento nas suas camadas de emboço (4) ou reboco (6) assim como um caso que apresentava sobre o emboço e reboco apenas uma camada de tinta plástica (marcadas com círculos ocos na Figura 3.1). Assim, apenas foram consideradas para esta análise 66 revestimentos (de panos na sua maioria, 2 de socos e 1 de cunhal de 45 dos edifícios marcados com círculos a cheio e alguns dos edifícios marcados com uma estrela oca no mapa da Figura 3.1). Verificou-se também que o revestimento de um dos edifícios apresentava duas camadas completas de emboço e pintura.

Quanto à cor e ao tipo de revestimento superficial, e partindo das amostras recolhidas anteriormente, constatou-se que as primeiras camadas coloridas (mais interiores, ou seja mais antigas) eram constituídas por barramentos coloridos (10 amostras, 15 %, coloridos de branco, amarelo ou laranja, vermelho, rosa, salmão, azul e cinzento), camada de pintura aplicada directamente sobre o emboço (12 amostras, 18 %, de cor branca, amarela, bege ou laranja,

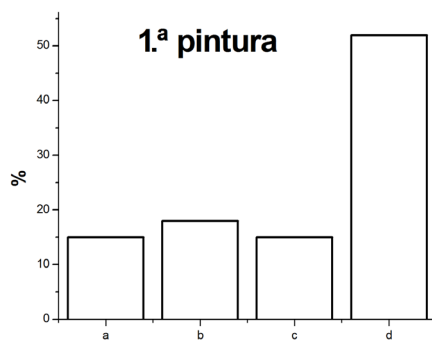


GRÁFICO 3.1 – Distribuição dos tipos de revestimento usados na 1ª camada colorida das amostras recolhidas no âmbito do projecto POCI/HEC/60371/2004 – a) barramento; b) pintura aplicada directamente sobre o emboço; c) pintura aplicada directamente sobre o reboco; d) tinta em película.

vermelha, rosa ou salmão e azul), camada de pintura aplicada directamente sobre o reboco (10 amostras, 15 %, de branco, amarelo, bege ou laranja e vermelho, rosa ou salmão) ou tinta em película (34 amostras, 52 %, em cores desde o branco, amarelo, bege ou laranja, vermelho, rosa ou salmão, azul até o verde), num total de 66 (Tabela 3.1 e Gráfico 3.1).

Alguns destes revestimentos não foram repintados (2 barramentos, 5 pinturas aplicadas directamente sobre emboço, 7 pinturas aplicadas directamente sobre reboco e 8 tintas em película, num total de 22 casos).

Incluindo estes últimos casos, as camadas mais exteriores que se descobriram constavam de barramentos coloridos (3 amostras, 4 %, em vermelho, salmão e cinzento), pintura aplicada directamente sobre o emboço (5 amostras, 8 %, em branco, amarelo, bege ou laranja), pintura aplicada directamente sobre o reboco (7 amostras, 11 %, em branco, amarelo, bege ou laranja e vermelho, rosa ou salmão) ou tinta em película (51 amostras, 77 %, em branco, amarelo, bege ou laranja, vermelho, rosa ou salmão, e cinzento), num total de 66 (Tabela 3.1 e Gráfico 3.2).

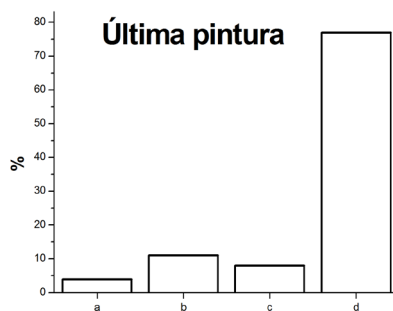


GRÁFICO 3.2 – Distribuição dos tipos de revestimentos/materiais usados na última camada colorida/pintura das amostras recolhidas no âmbito do projecto POCI/HEC/60371/2004 – a) barramento; b) pintura aplicada directamente sobre o emboço; c) pintura aplicada directamente sobre o reboco; d) tinta em película.

Do que se disse antes e como se pode verificar pela Tabela 3.1, a distribuição de cores (tendo em conta as amostras recolhidas) nas pinturas mais antigas é de 44 % de branco, 24 % de amarelo, bege ou laranja, 20 % de vermelho, rosa ou salmão, 8 % de azul, 3 % de cinzento e 1 % de verde (Gráfico 3.3).

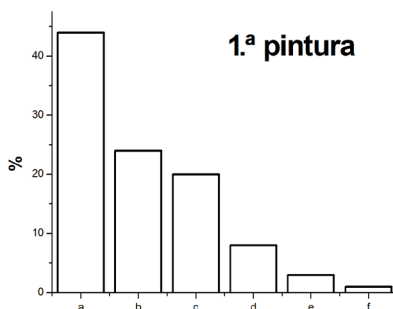


GRÁFICO 3.3 – Distribuição de cores da 1ª camada de pintura das amostras recolhidas no âmbito do projecto POCI/HEC/60371/2004 – a) branco; b) amarelo; c) vermelho; d) azul; e) cinzento; f) verde.

Nas pinturas mais recentes, verificou-se 56 % de branco, 29 % de amarelo, bege ou laranja, 12 % de vermelho, rosa ou salmão e 3 % de cinzento. Daqui se pode inferir uma alteração na cor e textura (barramento ou película) dos revestimentos ao longo dos tempos de manutenção dos edifícios (Tabela 3.1 e Gráfico 3.4). A aplicação de barramentos coloridos desapareceu das opções de pintura mais actuais.

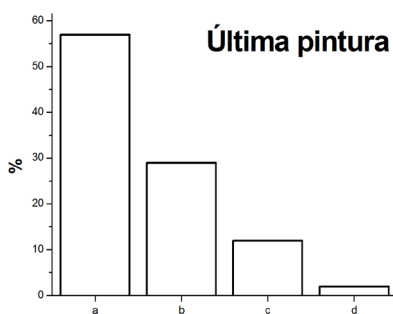


GRÁFICO 3.4 – Distribuição de cores da última camada de pintura das amostras recolhidas no âmbito do projecto POCI/HEC/60371/2004 – a) branco; b) amarelo; c) vermelho; d) cinzento.

Uma vez que o interesse desse estudo era a distribuição cromática das fachadas dos edifícios, nem todas as amostras recolhidas continham a camada de emboço e algumas também não continham reboco, sendo apenas constituídas pelas camadas superficiais.

TABELA 3.1 – Cores e tipos de materiais coloridos na 1ª e na última camada dos revestimentos dos edifícios identificados no âmbito do projecto POCI/HEC/60371/2004.

	Cores	Barramento	Pintura aplicada directamente sobre o emboço	Pintura aplicada directamente sobre o reboco	Tinta em película	Total
1ª camada	Branco	1	4	4	20	29 (44 %)
	Amarelo/bege/laranja	2	4	2	8	16 (24 %)
	Vermelho/rosa/salmão	5	1	4	3	13 (20 %)
	Azul	1	2	0	2	5 (8 %)
	Cinzento	1	1	0	0	2 (3 %)
	Verde	0	0	0	1	1 (1 %)
		10	12	10	34	66
Última camada	Branco	0	3	4	30	37 (56 %)
	Amarelo/bege/laranja	0	2	1	16	19 (29 %)
	Vermelho/rosa/salmão	1 +1*	0	2	4	7 +1* (12 %)
	Azul	0	0	0	0	0
	Cinzento	1	0	0	1	2 (3 %)
	Verde	0	0	0	0	0
		2 +1*	5	7	51	66

* – sobre barramento amarelo

A partir da análise efectuada sobre as amostras recolhidas no âmbito do projecto POCI/HEC/60371/2004 escolheram-se revestimentos representativos dos tipos de argamassa dos emboços e dos rebocos e da variedade das camadas coloridas (pintura aplicada directamente sobre os revestimentos ou em película), de onde se recolheram outras amostras de maiores dimensões, para ser possível a sua análise completa (26 edifícios ou partes de edifícios marcados com estrelas ocas na Figura 3.1). Além dos 26 edifícios de habitação (com recolha de 44 amostras), também se recolheram várias amostras de alguns edifícios de interesse histórico, como a Casa de Sub-Ripas (marcado com uma estrela cheia na Figura 3.1), o Colégio de Jesus/Sé Nova, o Mosteiro de Santa Cruz e o Mosteiro de Santa Clara-a-Velha (não incluídos na Figura 3.1), para comparação das argamassas neles aplicadas com as dos edifícios de habitação.

3.2. Localização dos edifícios e recolha das amostras

Tendo como base as características de cor já referidas, foram escolhidos vários edifícios do casario da cidade. Para efectuar um contraponto entre os edifícios habitacionais e os edifícios monumentais, foram também seleccionados alguns destes, para a recolha de amostras.

a – Antigo Colégio de Jesus (Sé Nova)

A Sé Nova de Coimbra, classificada como monumento nacional desde 1910, é um edifício emblemático da cidade de Coimbra. Este templo integra-se no antigo Colégio da Companhia de Jesus, que se instalou em Portugal em 1540, tendo a edificação do Colégio de Jesus (CJ) sido iniciada em 1547, na Alta da cidade. A primeira fase das obras arrastou-se por vários anos, e em 1560 a planta original foi modificada de modo a adaptar-se melhor ao elevado número de religiosos que iriam habitar o complexo (Oliveira, 2005).

O conjunto edificado segue um esquema utilizado desde a Idade Média em edifícios com este tipo de funções: um corpo regular de planimetria cruciforme constituído por alas, onde se inserem as celas e os respetivos corredores e pátios internos. A construção da igreja do Colégio de Jesus iniciou-se somente em 1598, dando origem a um edifício muito diferente das plantas primitivas. A planta segue o esquema em cruz latina abobadada, apresentando um espaço interior de nave única dividida em quatro tramos, com transepto e capelas laterais intercomunicantes, e cruzeiro coberto por cúpula semi-esférica com lanternim (Oliveira, 2005).

Em 1759, os Jesuítas foram banidos de Portugal pelo Marquês de Pombal e, em 1772, a sede episcopal de Coimbra foi transferida da velha Sé românica para a espaçosa igreja jesuíta; o conjunto Colégio de Jesus e Igreja é sujeito a obras de transformação, de acordo com as funções a que estes edifícios passaram a estar destinados. Contudo, a parte poente, afeta ao Hospital Público, manteve o alçado do colégio jesuíta, que por sua vez veio a ser intervencionado durante o século XXI (Figueiredo, 2005; Oliveira, 2005; Santos Silva *et al.*, 2013).

Em meados dos anos 40 do século XX, aquando da transformação da Alta Universitária, ocorreram algumas intervenções na zona envolvente ao edifício, nomeadamente a transformação do Largo da Feira. No edifício, para além da demolição do Arco do Bispo, localizado no alçado poente, que estabelecia a ligação da Casa Episcopal com os espaços do Colégio afetos ao cabido, especula-se que tenham ocorrido outras intervenções, em particular ao nível dos revestimentos (Figueiredo, 2005; Santos Silva *et al.*, 2013).

Mais recentemente, em 2010, decorreu a empreitada para a reabilitação das fachadas do Colégio de Jesus, no âmbito de uma intervenção a cargo do serviço de Gestão do Edificado, Segurança, Ambiente e Segurança e Saúde no Trabalho (GESASST) do Centro de Serviços Comuns da Universidade de Coimbra (Santos Silva *et al.*, 2013).

No antigo Colégio de Jesus foram extraídas duas amostras de revestimento de parede: o reboco do friso da fachada do antigo Colégio (Figura 3.3) e o reboco da casa paroquial, com as denominações *CJ* e *CJ/Casa Paroquial* respectivamente.

A amostra de reboco do friso, denominada *CJ*, foi recolhida na fachada poente e define a transição do pano de fachada, do 2.º piso para o do 3.º piso.

Esta amostra é constituída por três argamassas: a argamassa de acabamento, com um fingido de pedra (*CJ2*, Figura 3.4), apresenta uma espessura aproximada de 25 mm e uma tonalidade clara (branca). O agregado desta argamassa apresenta diversas tonalidades e granulometrias; a argamassa de emboco, com uma espessura aproximada de 15 mm, tem uma tonalidade clara (creme) e agregados de granulometria superior aos da argamassa de acabamento. Os agregados, com forma sub-rolada e cor creme a acinzentado claro, aparentam ter composição siliciosa. Foi detectada uma fina camada de argamassas de cor branca entre a argamassa de emboco e a argamassa de acabamento da amostra *CJ*. Nessa camada intermédia são visíveis pequenos nódulos brancos de cal bem dispersos.

A amostra de revestimento extraída na fachada sul da casa paroquial, designada por *CJ/Casa*

Paroquial é uma amostra constituída por três camadas: um reboco e duas pinturas.

O reboco é de cor clara e apresenta uma espessura aproximada de 30 mm, sendo aplicado em duas sub-camadas. São visíveis nódulos de cal e os agregados apresentam diferentes tonalidades e granulometrias. A primeira pintura é de cor rosa e a pintura mais recente é de tonalidade branca.

b – Casa de Sub Ripas

A Casa de Sub-Ripas ou Sub-Ribas (CS), construída no século XVI, na vertente escarpada de uma ribeira é o resultado de sucessivas remodelações quinhentistas (Figura 3.5). Divide-se em dois blocos: a chamada Casa de Cima ou Casa do Arco, de arquitetura manuelina e renascentista, e a Casa de Baixo ou Casa da Torre, de arquitetura militar, civil, gótica e manuelina. Este conjunto habitacional é considerado monumento nacional desde 1910. A Casa de Cima é a mais antiga e apresenta estilo manuelino, tendo sido edificada em 1514 por João Vaz. Foi estendida ao lado oposto, com ligação por arco passadiço em 1542-1547, em estilo renascentista (DGPC, s.d. a; Oliveira, 2003).

A construção fez-se aproveitando provavelmente edifícios ou paredes existentes, dispondo-se irregularmente por vários pisos numa superfície trapezoidal no sentido aproximado de nascente para poente (DGPC, s.d. a). A fachada principal da Casa de Baixo é valorizada por um portal com decoração naturalista (torcidos, calibre com nós, corrente com anéis decrescentes) que se inscreve no manuelino naturalista. Para além da porta manuelina e janelas da mesma tipologia, as paredes dos edifícios encontram-se decoradas com dezenas de baixos-relevos renascentistas com bustos de guerreiros, fidalgos, damas, figuras míticas e bíblicas, procedentes da oficina do escultor João de Ruão (DGPC, s.d. a; Oliveira, 2003).

Nos anos 80, a Casa de Baixo foi intervencionada pela antiga Direcção-Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN), tendo estes trabalhos incluído a picagem e remoção do revestimento e a execução de novos rebocos (Oliveira, 2003; Providência et al., 2012a).

Os revestimentos exteriores dos panos de fachada da Casa Sub-Ripas são em fingidos de pedra, sobretudo os da Casa de Cima. O fingimento da estereotomia da alvenaria de pedra apresenta um padrão retangular com 80 a 120 cm de

largura por 40 cm de altura e a simulação das juntas é conseguida através de um barramento de cal aplicado sobreposto ao reboco (Figura 3.6). Este revestimento apresenta uma degradação superficial pontual (colonizações biológicas e destacamentos pontuais), contudo as argamassas apresentam-se de um modo geral coesas e aderentes (Providência et al., 2012a).

As amostras retiradas na zona do terraço interno de locais em mau estado de conservação apresentavam a camada de tinta em total destacamento, exibindo a argamassa de acabamento. A argamassa apresenta cores diferentes em zonas distintas, indicando intervenções anteriores de épocas diversas. No exterior foram retiradas amostras de argamassa em que a camada superficial corresponde a esgrafito/fingido de pedra.

c – Mosteiro de Santa Cruz

O Mosteiro de Santa Cruz (SC) é classificado como monumento nacional desde 1910 e foi fundado em 1131 pela Ordem dos Cónegos Regrantes de Santo Agostinho, com apoio de D. Afonso Henriques e D. Sancho I, que nele se encontram sepultados. A qualidade das intervenções artísticas, particularmente das ocorridas na época manuelina (século XVI), fazem deste mosteiro um dos principais monumentos históricos e artísticos do país (DGPC, s.d. b; Silva, M., 2006) (Figura 3.7).

A sua construção desenrolou-se ao longo de praticamente um século, de 1131 a 1228, tendo-se dado a sagração do altar em 1150. A fachada, construída entre 1507 e 1513, manteve parte da volumetria românica anterior, sendo coroada por motivos naturalistas manuelinos (DGPC, s.d. b).

O interior é constituído por nave única coberta por abóbada de nervuras. O coro alto, coberto por uma abóbada estrelada, foi edificado por Diogo de Castilho em 1530 (DGPC, s.d. b; Silva, M., 2006).

Como grande instituição monacal, o Mosteiro de Santa Cruz foi objeto de numerosas campanhas reformuladoras ao longo dos séculos. A principal, e que conferiu ao edifício o aspeto atual, data da primeira metade do século XVI, altura em que D. Manuel assumiu a tutela do convento (DGPC, s.d. b; Silva, M., 2006).

O claustro data de inícios do século XVI. A Sacristia maneirista foi construída entre 1622 e 1624, e nela se conservam algumas das pinturas mais antigas do mosteiro. As obras barrocas não alteraram significativamente o conjunto e adaptaram-se ao pré-existente, como o provam os revestimentos azulejares da primeira metade do século XVIII, o órgão do espanhol Gomes

Herrera, ou ainda o retábulo-mor, de talha imitando mármore. A igreja foi reconhecida como Panteão Nacional pela Assembleia da República, em diploma publicado no DR, I Série, 22-08-2003, Lei nº 35/2003 (DGPC, s.d. b; Silva, M., 2006).

Foram recolhidas amostras de emboço, reboco e barramento de cor branca e ocre nas escadas e no claustro onde os revestimentos apresentam destacamentos mínimos nas zonas de junção entre parâmetros. Na Capela Mor foram também retiradas amostras de emboço porque o revestimento apresenta saís e a camada superior de tinta estava a destacar (Figura 3.8).

d – Edifício nº 22 a 24 no Largo da Sé Velha

O edifício da antiga maternidade da cidade de Coimbra nos nº 22-24 do Largo da Sé Velha (LS) é um edifício do século XIX, composto por três pisos, tendo sido convertido, nos anos 80 do século XX, no Conservatório de Música Regional de Coimbra, entretanto encerrado (ParqueExpo, 2012) (Figura 3.9).

No que respeita ao estado de conservação dos revestimentos, à data da recolha das amostras, estes apresentavam-se secos e, de um modo geral, com alguma desagregação e ligeira perda de coesão. Os revestimentos do piso térreo, sujeito a atos de vandalismo, apresentavam alguma sujidade e, em algumas zonas, lacunas de grande dimensão, provavelmente provocadas por impactos de viaturas (Providência et al., 2012b).

Foram recolhidas amostras de reboco, barramento branco, barramento ocre e tinta verde (Figura 3.10). O edifício encontrava-se em mau estado de conservação aquando da recolha das amostras, apresentando muitas lacunas ao nível das várias camadas de argamassa. O revestimento em muitas das zonas do edifício estava em destacamento.

Recentemente o edifício foi sujeito a obras de reabilitação para conversão do edifício em hostel. Esta intervenção incluiu a estabilização material e melhoria da apresentação estética das duas campanhas decorativas que se encontram na escadaria e em duas salas do 1º piso e que coexistem no hall de entrada. A campanha mais antiga será muito provavelmente de finais do século XIX e a mais recente da década de 40 do século passado (Serenata Hostel, s.d.).

e – Edifício nº 1 a 7 na Rua do Colégio Novo

O edifício nº 1 a 7 na rua do Colégio Novo (RCN) é um prédio habitacional de dois andares, com toda a fachada, ao nível do primeiro andar, cruzada

por uma varanda com guarda metálica seguindo um tipo construtivo muito comum em Coimbra, principalmente nas edificações dos finais do século XIX (Silva, M.L., 2006) (Figura 3.11).

Este prédio, antigo edifício da Santa Casa da Misericórdia de Coimbra, apresenta um aspecto muito peculiar no revestimento de parede: uma coloração do barramento distinta em cada secção: verde, amarelo, rosa e azul. Na zona baixa do edifício é visível um acabamento com fingido de pedra.

O módulo “verde”, apresenta vestígios de barramento verde, vermelho e a camada exterior parece ser uma película de tinta branca em destacamento (Figura 3.12). O revestimento no que diz respeito às argamassas, apresenta-se coeso e bastante ligado ao suporte.

O módulo “amarelo”, na zona inferior, junto ao soco, apresenta vestígios de vermelho. O revestimento no que diz respeito às argamassas, apresenta-se coeso e bastante ligado ao suporte. As camadas superficiais estão em destacamento e fissuradas, apresentando algumas lacunas. Foram retiradas amostras de reboco, barramento vermelho, barramento amarelo ocre e película de tinta branca (Figura 3.13).

No módulo “rosa” o revestimento no que diz respeito às argamassas, apresenta-se coeso e bastante ligado ao suporte. As camadas superficiais estão em destacamento e fissuradas, apresentando algumas lacunas. A camada exterior apresenta uma película de sujidade (Figura 3.14). As amostras recolhidas correspondem a reboco, barramento vermelho e película de tinta branca superficial.

O módulo “azul” apresenta lacunas ao nível da camada superficial e encontra-se bastante fissurado com a película exterior muito solta. A argamassa de reboco esboroa-se e é pouco coesa mas o barramento é bastante duro. Foram recolhidas amostras de reboco, barramento azul e tinta branca superficial que se encontra muito suja, de modo idêntico aos restantes edifícios (Figura 3.15).

f- Casario

Na rua João Jacinto (RJJ) nº 7 foram recolhidas amostras de reboco, barramento ocre, barramento branco com pintura branca fazendo indicar esgrafito e tinta plástica cor de rosa. O revestimento encontrava-se em mau estado de conservação, apresentando muitas lacunas ao nível das várias camadas de argamassa, e em destacamento.

Nos nº 16-18 o revestimento apresentava algumas fissuras ao longo do edifício e foi recolhida uma amostra de argamassa de cor amarela.

Na rua do Quebra Costas (RQC) a recolha de amostras foi efectuada em dois grupos de casas. Nos nº 13-19 foram recolhidas amostras do pano de parede onde a argamassa apresentava alguns destacamentos do suporte (Figura 3.16, a e b). Ao nível do barramento apresentava muitas lacunas e a pintura denotava bastante desgaste, aparecendo só alguns vestígios. Aquando da recolha de amostras o edifício estava a ser recuperado. Foram recolhidas amostras de reboco, barramento vermelho e película superficial branca. Nos nº 21-25 a argamassa apresentava alguns destacamentos do suporte. Ao nível do barramento apresentava muitas lacunas e a pintura estava bastante desgastada, aparecendo só alguns vestígios. Aquando da recolha de amostras o edifício estava a sofrer intervenção de conservação. Foram recolhidas amostras de reboco, barramento azul e película branca superficial (Figura 3.16, a e c).

Na rua Borgues Carneiro (RBC) nos nº 8-10 foram recolhidas amostras de revestimento que se encontrava em destacamento e bastante fissurado nas camadas mais superficiais ao longo do edifício (Figura 3.17). As amostras correspondem a emboço branco, reboco branco, barramento fino cor de salmão e tinta cor de salmão.

Na rua Fernandes Tomaz (RFT) nos nº 58-66 encontra-se o edifício propriedade da Câmara Municipal de Coimbra conhecida como “Casa das Talhas”, denominação que está relacionada com o número significativo de peças de talharia em cerâmica existentes nos pisos inferiores do edifício (Figura 3.18). Trata-se de um edifício originalmente de sec XVI, de três pisos, em mau estado de conservação e que tem como principais motivos de interesse as janelas quinhentistas e as bombardas que suportam o beirado do telhado. O imóvel, pelas características que apresenta, conta-se como um dos mais antigos da Alta de Coimbra (Silva, 2003).

O revestimento encontrava-se em mau estado de conservação, com muitas lacunas ao nível das várias camadas de argamassa, e em destacamento. As amostras de argamassa de cal de cor amarela, barramento branco muito fino foram retiradas no interior da casa, aparentemente em paredes que já foram exteriores. Do exterior foram retiradas amostras de argamassa intermédia e exterior de revestimento.

Na rua do Norte (RN) nº 13 foram retiradas amostras de reboco e barramento cinzento (Figura 3.19). O revestimento apresenta algumas lacunas ao nível das várias camadas de argamassa, e apresentava-se fissurado.

Nos nº 25-27 o revestimento encontrava-se bastante degradado, apresentando lacunas ao nível das várias camadas de argamassa e em destacamento (Figura 3.20). O edifício sofreu um incêndio no interior. Foram retiradas amostras de reboco, barramento amarelo, barramento branco, pintura de cal azul escura, tinta de cal azul claro e tinta de cal branca, distribuídas de dentro para fora, respectivamente.

O edifício conhecido como Teatro Sousa Bastos localiza-se nas escadas de S. Cristovão (ESC) e encontra-se em mau estado de conservação ainda em 2015 (Figura 3.21). Apresenta muitas lacunas ao nível das várias camadas de argamassa e o revestimento em várias zonas do edifício está em destacamento. Foram retiradas amostras de reboco branco, reboco grosseiro duro e cinzento e barramento muito fino de cor ocre.

Na Rua das Esteirinhas (RE) nº 2 (Casa da Nau) o edifício apresentava o revestimento em muito mau estado de conservação com muitas lacunas ao nível das várias camadas de argamassa e muitos destacamentos (Figura 3.22). A presença de infiltrações, provocadas pela canalização interior eram também observadas. Foram retiradas amostras de reboco e barramento branco.

A Travessa da Couraça de Lisboa (TCLX) apresenta nos nº 6-8 um edifício em mau estado de conservação, com lacunas ao nível das várias camadas de argamassa e o revestimento em várias zonas do edifício está em destacamento (Figura 3.23). As amostras recolhidas correspondem a reboco, barramento branco, barramento vermelho e barramento corde rosa.

Nas Escadas da Carqueja (EC) nº 4-8 encontra-se um edifício em muito mau estado de conservação, com lacunas ao nível das várias camadas de argamassa (figura 3.24). O revestimento em várias zonas do edifício está em destacamento. Apresenta fissuras ao longo de todo o edifício. Foram recolhidas amostras de reboco, barramento branco e barramento ocre.

Na Couraça de Lisboa (CLX) o nº 71-73 apresenta um edifício em mau estado de conservação, com lacunas ao nível das várias camadas de arga-

TABELA 3.2 – Descrição das amostras estudadas (não estão incluídas nesta tabela as amostras do Colégio de Jesus, do Mosteiro de Santa Cruz e do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha)

Rua	N.ºs	Descrição
RJJ (R. João Jacinto)	7	Barram rosa / barram am / reboco br
	16-18	Tinta br (esgrafito) / barram br / reboco am
RCN (R. Colégio Novo)	1-7 (1)	1º módulo Tinta br / tinta vm / tinta vd / reboco br
	1-7 (2)	2º módulo Tinta am / barram br / tinta vm / reboco médio bege
	1-7 (4)	3º módulo Tinta br / barram rosa / reboco br
	1-7 (5)	Pilastra reboco (cimento?)
	1-7 (6)	4º módulo Tinta br / barram az / reboco br
	1-7 (7)	Piso superior Tinta am / tinta br
RSR (R. Sub-Ripas)	CSR (arco rua)	Agregado fino – esgrafito br em argamassa / argamassa fina escura / reboco grosso claro
RQC (R. Quebra-Costas)	13-19	Tinta br / tinta rosa / barram br-cz / reboco médio br
	21-25	Tinta br / tinta az / barram br
LSV (Lg. Sé Velha)	24	Tinta am-vd / barram am / reboco br-cz (com cimento?)
	30	Tinta br / reboco br
RBC (R. Borges Carneiro)	8-10	Barram salmão / reboco br
RFT (R. Fernandes Tomás)	58-66	Tinta br / tinta br
	64	Tinta br / tinta br
RN (R. Norte)	13	Barram cz / reboco br
	25-27	Tinta br / tinta br / tinta br / tinta az claro / tinta az escura / tinta az escura / reboco grosso cast Tinta am / tinta br / reboco grosso cast
ESC (Esc. S. Cristóvão)	S/N (11) (Teatro SB)	Tinta am / tinta br / reboco cast
EC (Esc. Carqueija)	4-8	Barramento br / barramento rosa / barramento vm / reboco grosso br
RE (R. Esteirinhas)	2	Barramento br fino / reboco médio am
	13-15	Tinta br / tinta br / tinta am / tinta br / reboco médio bege

Rua	N.ºs	Descrição
TCLX (Trv. Couraça Lisboa)	6-8	Tinta br / barram vm / reboco br / tinta rosa / reboco br
CLX (Couraça Lisboa)	73	Tinta am / barram vm / reboco br
RA (R. Alegria)	13-15	Tinta lar / tinta am / tinta br / reboco médio br
	17-19	Tinta vm / barram vm / reboco br
	29-31	Tinta am / tinta br / reboco br

massa (Figura 3.25 a). O revestimento em várias zonas do edifício está em destacamento. Foram recolhidas amostras de reboco, barramento branco e barramento ocre (Figura 3.25 b).

Na rua da Alegria (RA) foram considerados para recolha de amostras vários edifícios, estando a maioria deles em mau estado de conservação, com destacamentos e lacunas ao nível das várias camadas de argamassa. Ao nível do chão mostram variadíssimas intervenções recentes, de argamassas de cimento. Nos n.º 13-15 (Figura 3.26 a) foram recolhidas amostras ao nível do piso superior de reboco, barramento ocre e tinta ocre (Figura 3.26 d). Os n.º 17-19 (Figura 3.26 b) apresentam-se em razoável estado de conservação, mas com fissuras ao longo do revestimento. A amostra recolhida contém reboco, barramento de cor vermelha e tinta vermelha (Figura 3.26 e). Nos n.º 29-31 (Figura 3.26 c) a amostra de reboco foi recolhida no piso térreo e o barramento ocre e a pintura ocre no nível superior (Figura 3.26 f).

Numa primeira observação das amostras, pôde verificar-se a existência de vários tipos de revestimentos: alguns apresentam várias camadas de revestimentos completos, com emboço, reboco e pintura, ou emboço e barramento colorido, ou emboço e pintura (Tabela 3.2). O estudo incidiu em particular sobre amostras que conjugavam os diferentes tipos de argamassas no emboço, diferentes tipos de argamassas no reboco, diferentes barramentos (coloridos de branco, amarelo, salmão, vermelho, rosa, azul e cinzento) e pinturas de diferentes cores (branco, amarelo, vermelho, rosa, azul e verde), representativos da totalidade dos edifícios prospectados.

Depois da identificação inicial das amostras constituintes dos vários tipos de revestimentos recolhidos, estas foram caracterizadas.

3.3. Análise de materiais

Da análise das argamassas recolhidas no âmbito do presente projecto podemos constatar que as camadas de emboço e de reboco apresentam algumas diferenças ao nível da granulometria, proporção ligante/agregado, tipo de cal e cor.

Embora o emboço não seja fundamental para a análise dos revestimentos superficiais e a cor existente no CHC, foi considerado que deviam ser estudadas as amostras que tivessem esta camada, por ser geralmente a interface entre a parte estrutural da fachada e o acabamento exterior. Por isso esta camada é raramente removida aquando de intervenções de beneficiação do imóvel, mantendo as características originais da construção, facultando-nos informações relevantes acerca do evoluir das técnicas e materiais utilizados ao longo do tempo.

3.3.1. Agregados

Do conjunto das amostras analisadas o emboço é a que apresenta agregados com maior dimensão e uma maior proporção de agregados em relação ao ligante (Figura 3.27). A escala de tamanhos de partículas utilizada para esta classificação foi a de Udden e Wentworth (McManus, 1988).

Como se pode observar na Figura 3.27 as partículas do agregado apresentam-se arredondadas e com dimensões médias entre 2,0 a 4,0 mm, isto é, da classe granulométrica do areão, mas incluindo materiais com dimensão de areia fina (0,250 a 0,125 mm) e até menores.

Tendo como base a distribuição granulométrica dos agregados após a remoção do ligante, é possível perceber que a dimensão das partículas utilizadas não parece ser uniforme ao longo dos tempos. Algumas amostras de edifícios históricos, por exemplo os casos do Colégio de Jesus e Mosteiro de Santa Cruz (Gráfico 3.5 a), apresentam geralmente uma maior quantidade de partículas finas, superior a 15 % com dimensão inferior a 0,3 mm. Tal facto pode sugerir que embora existisse uma classificação por tamanhos antes da sua utilização, não era considerado essencial a remoção dos elementos finos. No caso da amostra do Mosteiro de Santa Cruz o O agregado apresenta cerca de 20 % de partículas superiores a 5,0 mm, isto é, dentro da granulometria designada por seixo.

Destes elementos de menor granulometria do agregado são de destacar na amostra CJ2 (fingido de pedra em friso possivelmente aplicado durante obras realizadas no período do Estado Novo) as argilas, cujo difractograma

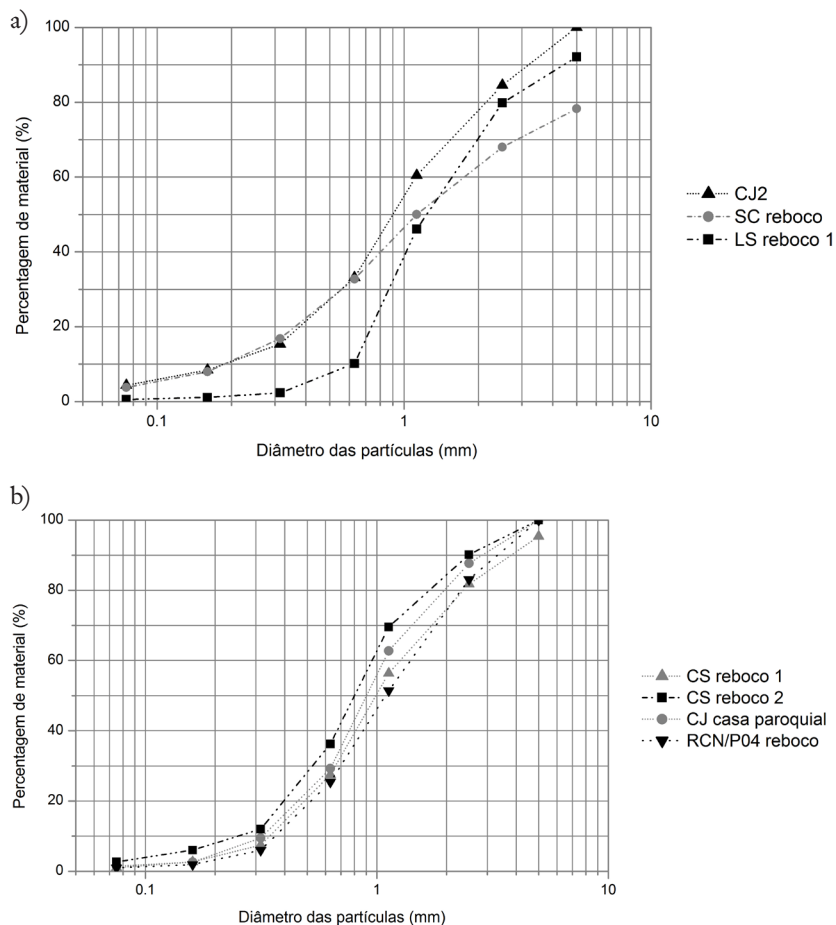


GRÁFICO 3.5 – Distribuição granulométrica das partículas de agregado de amostras do Colégio de Jesus, Mosteiro de Santa Cruz e edifício do Largo da Sé Velha (a) e Casa de Sub-Ripas (reboco 1), Casa Paroquial do Colégio de Jesus e habitação na Rua do Colégio Novo (b).

de raios-X permite identificar a caulinite (Santos Silva *et al.*, 2013). A presença deste mineral, intencional ou não, pode ser associada à elevada resistência à compressão que esta amostra apresenta (13,4 MPa) e que não é geralmente expectável para amostras de argamassas de cal.

Por outro lado, uma das casas de finais de século XIX localizada no Largo da Sé Velha apresenta o fuso granulométrico ainda mais apertado com cerca de 80 % dos agregados a ter dimensão do areão à areia grosseira.

Noutro grupo de rebocos, originais ou resultantes da conservação de outros anteriores, independentemente de ser uma habitação ou um edifício de uso público, a dimensão das partículas apresenta um fuso granulométrico bastante próximo, com cerca de 70 a 75 % do material entre 2,0 mm e 0,250 mm, isto é desde a areia muito grosseira até areia média (Gráfico 3.5 b).

Nas amostras em que o reboco corresponde ao acabamento final, como no caso dos “fingidos de pedra” (Figura 3.28), não é significativa a diferença granulométrica entre este e outras camadas mais internas (Gráfico 3.5 b, CS reboco 1 e CS reboco 2) sendo, no entanto, visualmente mais evidentes os agregados por ter sido removida intencionalmente a fina película deixada pelo ligante.

Dos minerais observados nos agregados é o quartzo que domina em relação aos restantes, mas também está presente o feldspato (ortoclase e plagioclase) e as micas, principalmente a moscovite (Figura 3.29). Por vezes são ainda observados fragmentos de rocha arredondados, frequentemente de xisto (Figura 3.30). Este facto revela a presença de um agregado predominantemente silicioso possivelmente proveniente da alteração e erosão de rochas graníticas mas que sofreu as transformações inerentes ao transporte por água e por isso sujeito ao impacto das partículas movimentadas simultaneamente que provocou o rolamento mais ou menos efectivo. Com o movimento da água e transporte por várias zonas com características geológicas distintas vão sendo incorporados fragmentos de rocha diversos, onde se inclui o xisto.

Um caso particular de agregados foi encontrado no barramento azul da Rua do Colégio Novo (Figura 3.31). Neste barramento as partículas de agregado tinham um aspecto diferente, muito uniforme e transparente com granulometria correspondente a areia fina, inferior a 0,250 mm com baixo grau de rolamento.

A ausência de minerais micáceos, a uniformidade da granulometria e o pouco arredondamento apresentado pelas partículas levou a equipa deste estudo a desenvolver vários trabalhos de caracterização no sentido de determinar qual a composição e possível origem destes materiais.

Devido à reduzida dimensão dos agregados que dificultava a individualização destes em relação ao ligante presente, foi decidido efectuar ensaios sobre amostras de barramento no seu todo. Os ensaios de difrac-

ção de raios X revelaram a presença dominante de calcite. À primeira vista este mineral era espectável devido à carbonatação da cal utilizada como ligante no barramento. No entanto o aspecto cristalino dos agregados fazia esperar que estes fossem de quartzo hialino e este não estava presente no difractograma.

Foram também realizadas observações ao microscópio electrónico de varrimento (MEV) de superfícies polidas e complementado o estudo com análise química por microanálise de raios-X por dispersão de energia (EDS). O resultado obtido para os agregados do barramento foi igualmente uma composição rica no elemento cálcio e a quase ausência de silício (Figura 3.32 a e b).

Ainda pouco crédulos no que se estava a passar, fomos verificar por outras técnicas que nos permitiam a análise pontual, qual a composição dos agregados. As técnicas escolhidas foram espectroscopia Raman e análise por fluorescência de raios-X. Ainda nestas análises o resultado foi consentâneo: o agregado era composto por calcite e com composição química dominada pelo cálcio (ver Capítulo 4.2, Gráfico 4.17 a, b e c). Como último ensaio para esclarecer dúvidas, foi decidido efectuar o ataque de um pequeno fragmento da amostra com ácido clorídrico diluído e observar o ensaio ao microscópio estereoscópico. Efectivamente toda a amostra foi dissolvida, observando-se a dissolução fácil dos agregados transparentes. Deste modo, dado que o quartzo não é atacado pelo ácido e depois do conjunto de ensaios realizados não havia dúvidas: os agregados observados neste barramento são de calcite espática, translúcida a transparente.

Embora a utilização de agregados calcários não seja de estranhar, o facto de serem constituídos por calcite transparente é de sobremaneira diferente. Um outro módulo deste edifício na Rua do Colégio Novo com barramento cor de rosa também apresenta agregados do mesmo tipo, verificado igualmente pela dissolução completa em ácido clorídrico e por MEV/EDS. Os demais barramentos observados na cidade são efectuados com areia fina, micácea, sendo a presença de quartzo hialino, branco e amarelado frequente em todos os casos.

A designação de calcite espática é aplicada a minerais de carbonato de cálcio bem cristalizados que apresentam elevada transparência. Frequentemente este tipo de cristais aparece no preenchimento de fracturas em rochas calcárias, correspondendo a uma cristalização posterior ao restante maciço calcário. Por este motivo a sua presença é esporádica e em quantidades reduzidas.

Nas proximidades de Coimbra são muitas as explorações de calcário calcítico e calcário dolomítico utilizado durante anos como agregado de argamassas e também para o fabrico de cal. Mas o calcário apesar de maioritariamente composto por calcite não se apresenta transparente, e não podia corresponder à situação em causa. No entanto a presença de calcite espática ou espató não tem sido referenciada como um elemento de exploração, embora seja observada a sua presença em vários locais quer em camadas de calcários dolomíticos e de calcários da região como por exemplo em Carvalhais localidade próxima de Coimbra (Camadas de Coimbra s.s., Soares, 2007) e onde existem marcas de antigas explorações de pedra. Não encontramos até ao momento referências nacionais à utilização deste material como agregado em argamassas. Segurado (19-?) refere que a areia calcárea era à época (início do século xx) pouco empregada mas que se usava em Lisboa em trabalhos especiais, para manter o branco em alguns rebocos e estuques, sendo proveniente de Rio Seco (Ajuda, Lisboa) e com origem em calcário moído, e por isso uma areia artificial.

No entanto a sua presença foi também registada com interesse em estudos realizados para a conservação de registos arqueológicos realizados entre 2010 e 2013 num local pertencente à World Heritage List em Lumbini, Nepal (Meucci, 2013). É certo que, quer pela distância, quer pelo contexto histórico, estes dois locais não apresentam semelhança. Mesmo assim, não deixa de ser curioso que também para os investigadores deste local causou estranheza a presença deste mineral associado ao quartzo hialino na função de agregado.

É de salientar que existe uma variedade de cerâmica da época romana, designada por cerâmica calcítica encontrada em vários locais da região (Conímbriga, Rabaçal, Soure) em que à pasta moldável obtida com materiais argilosos de uma ou mais origens eram adicionados fragmentos de reduzida dimensão de calcite moída de modo a melhorar as características da peça após cozedura.

Assim, esta matéria-prima existe nas proximidades da cidade e poderia ser utilizada. Falta-nos ainda decifrar se a utilização foi intencional ou casual. Várias situações se nos afiguram possíveis:

- devido à transparência foi confundido com quartzo, vendido e aplicado como tal;

- por ser um material que é considerado um desperdício nas pedreiras, porque não é homogéneo e facilmente quebradiço, foi vendido mais barato, fazendo o construtor bom uso dele;
- pela experiência do construtor, o uso de pó de pedra nas argamassas era vantajoso e por isso embora não sendo o material geralmente utilizado, poderia ser aplicado nesta função;
- em última alternativa podemos ainda considerar que o uso da calcite foi deliberado para produzir efeitos de transparência e reflexão.

De momento não nos é viável concluir qual destas razões corresponde à mais correcta, admitindo apenas a intencionalidade do seu uso, com base nas referências de Segurado (19-?) à utilização de areias calcárias em aplicações realizadas com especial cuidado.

3.3.2. *Ligante*

Durante muito tempo a cal utilizada em Coimbra era essencialmente dolomítica proveniente da calcinação de calcários e dolomitos locais, particularmente da zona de Santa Clara. Com a industrialização da transformação da cal e a ocupação urbana destes terrenos passou a ser utilizada uma cal de origem calcítica proveniente de outras regiões (Veiga et al., 2008).

Um modo geralmente simples de efectuar a distinção entre ambas relaciona-se com a cor que apresentam, pois a cal resultante da decomposição térmica de calcário dolomítico é mais escura do que a cal calcítica, de cor tendencialmente branca.

Para uma melhor caracterização foram realizados ensaios de análise térmica que permitem identificar em distintas gamas de temperatura os componentes calcíticos e dolomíticos das argamassas e os resultados acompanhados com análise por MEV/EDS.

Nas amostras da Casa de Sub Ripas, o ligante encontrado quer no emboço quer no fingido de pedra corresponde a um ligante dolomítico. Neste caso as amostras correspondem à parte mais antiga da construção, possivelmente ainda do sec XVI. De modo idêntico o ligante encontrado na amostra do Mosteiro de Santa Cruz apresenta características semelhantes, assim como a maioria das amostras recolhidas (Santos Silva *et al.*, 2013).

No entanto, as amostras do edifício do Largo da Sé Velha apresentam as duas variedades de cal nas várias sequências de camadas. As camadas mais interiores, mais antigas e possivelmente ainda da construção do edifício

mostram evidências de ter sido utilizado um ligante aéreo dolomítico, onde são visíveis cristais de hidromagnesite (Figura 3.33, Santos Silva *et al.*, 2013). Por outro lado, as duas camadas mais externas, e por isso mesmo correspondentes a alterações ao longo do século xx, apresentam um ligante aéreo de natureza calcítica.

Embora não seja rigorosa a determinação do traço ponderal entre o ligante e os agregados no caso da utilização de ligantes dolomíticos, admitiu-se que a presença de cerca de 10% de carbonato resultava da transformação do carbonato de magnésio. Os traços em massa determinados para as várias amostras atingem valores bastante distintos. No caso de camadas mais interiores, e por isso mesmo mais grosseiras, os valores observados variaram entre 1:7 e 1:5 (cal dolomítica:areia). Para os rebocos mais externos o traço obtido variou entre 1:1 e 1:4 (cal dolomítica:areia). A presença de ligante calcítico na casa do Largo da Sé não parece ter introduzido alterações às proporções utilizadas, isto é, o traço mantém-se nas mesmas proporções dos anteriormente referidos (Santos Silva *et al.*, 2013).

As situações onde é registado o traço ponderal 1:1 são aquelas em que parece ter existido um maior cuidado na aplicação. É disto exemplo o reboco existente no Colégio de Jesus (neste caso com ligante dolomítico) mas também o reboco mais externo do edifício do Largo da Sé Velha, onde a diferença significativa relativa ao caso anterior é a presença de um ligante calcítico, indiciando por isso uma idade mais recente.

A compacidade e a resistência à compressão são na maioria das vezes relacionáveis quer com o traço presente nas argamassas quer com a degradação existente. Dos ensaios de resistência à compressão e determinação do módulo de elasticidade dinâmico realizados em algumas das amostras é possível constatar que a amostra que apresenta melhores características é a amostra do friso do Colégio de Jesus que se destaca com um valor de 13,4MPa de resistência à compressão, enquanto as restantes amostras apresentam valores entre 1,6 e 2,4 MPa (Santos Silva *et al.*, 2013).

A diferença de valores da resistência à compressão pode estar relacionada quer com a presença de caulinite na amostra do friso do Colégio de Jesus quer com o traço ponderal utilizado 1:2. A presença de caulinite a preencher os poros tem uma função de fíler, isto é, a utilização de partículas de muito pequena dimensão e que, não reagindo com os carbonatos, efectuam o preenchimento dos poros permitindo uma melhor coesão e uma menor capacidade de passagem de fluídos. Não sabemos se esta caulinite foi inten-

cionalmente adicionada ou se por outro lado resultou da sua presença nos agregados utilizados. Embora seja actualmente admitido que em determinadas situações os minerais argilosos desidratados podem voltar a hidratar, não parece muito viável que a caulinite seja proveniente de calcários margosos utilizados para o fabrico do ligante.

3.4. Conclusão

Com base nos dados observados podemos verificar, conforme esperado, que os materiais utilizados na construção de habitações e de edifícios institucionais apresentam características semelhantes, variando mais com a época do que com a finalidade da construção.

Por outro lado a utilização de materiais de proveniência local é também confirmada. Os agregados utilizados nas argamassas de construção ou de acabamento (barramentos e fingidos de pedra) apresentam superfícies de rolamento características de sedimentos transportados pela água e mistura de mineralogias e litologias, com partículas de quartzo, feldspato e mica resultantes da erosão de rochas graníticas mas também com partículas de xisto arredondadas resultado da fragmentação de formações xistosas atravessadas pelo curso de água. Dada a facilidade de recolha de areias nas aluviões do rio nas proximidades da cidade é de concluir que este seria o local de exploração das mesmas, existindo ainda essa informação na memória colectiva, pois estiveram activas até meados do século xx. Um dos locais denominado Rebolim (informação oral Eng. Jorge Lourenço, 4 Junho 2012), localizado a cerca de 3 km do CHC na margem direita do rio Mondego onde a acumulação de areias acentua um meandro bem definido, apresenta ainda vestígios de estruturas construídas para dar apoio à exploração de agregados. É curioso que Segurado (19-?) refere que “a areia dos rios não faz boa argamassa em consequência da cal não aderir muito bem aos seus grãos arredondados” considerando ser a areia de mina e siliciosa a mais conveniente.

Dependendo do uso pretendido as areias deveriam ser crivadas a várias granulometrias para remover as partículas mais grosseiras. No caso das camadas de emboço as partículas mais grosseiras encontradas apresentam dimensões de cerca de 4mm, enquanto nas camadas de reboco o calibre máximo ronda os 2 mm. Apenas as argamassas do Mosteiro de Santa Cruz, as mais antigas do conjunto analisado, apresentam uma quantidade significativa de partículas superior a 5 mm, pelo que admitimos que neste caso não foi sujeita a qualquer tipo de classificação granulométrica.

É notória a presença de argilas em algumas argamassas, principalmente no friso do Colégio de Jesus, numa obra do Estado Novo, o que lhes confere uma maior resistência sendo de supor que à época não era considerada um elemento nefasto nas argamassas.

No caso de um barramento azul a sua granulometria e mineralogia não é consistente com o tipo de agregados anteriormente referido. O facto de apresentar um fuso granulométrico mais apertado, isto é, elevada quantidade de partículas entre as dimensões 0,250 e 0,125 mm sendo a sua quase totalidade de calcite, indica que se deveria tratar de um material particular. Esta granulometria era utilizada geralmente para acabamentos finos de interior. O facto de ter sido utilizada no exterior pode indicar um gosto mais requintado do dono de obra ou do seu executante.

No que diz respeito ao ligante, confirma-se a existência de um ligante dolomítico em edificações mais antigas e nas mais recentes um ligante calcítico. Este facto está directamente ligado com a existência de fornos de cal na zona de Santa Clara (mais propriamente Bordalo, na margem esquerda do rio Mondego) onde ainda existem restos de pedreiras onde foi extraído calcário dolomítico e também restos de fornos onde era produzida a cal dolomítica utilizando estes calcários. A partir de meados do século xx com o avanço da urbanização destas zonas e com a proliferação industrial do cimento portland, a produção da cal tradicional foi esmorecendo até desaparecer completamente. Passou então a ser utilizada a cal proveniente de grandes indústrias que é distribuída por todo o país mas que no caso português é uma cal calcítica. Durante muitos anos foi produzida cal na zona do Cabo Mondego (Figueira da Foz) que utilizava os calcários dessa região, bastante diferentes das camadas dolomíticas de Coimbra.

3.5. Referências

- DGPC, 2015, Património cultural, DGPC, pesquisa concelho Coimbra [Base de dados]. Disponível em <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/result/?concelho=2831&records=50 &page=2> [consulta 15-01-2015]
- DGPC, s.d. a, Paço de Sub-Ripas. Património Cultural, DGPC [Base de dados] Disponível em <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/70531> [consulta 10-12-2014]

- DGPC, s.d. b, Mosteiro de Santa Cruz. Património Cultural, DGPC [Base de dados] Disponível em <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/69813> [consulta 10-12-2014]
- Figueiredo, P., 2005; Bonina, M. e Grilo, F., 1996; Bonifácio, H., 1991, Sé Nova de Coimbra IPA.00002809, Inventário de Património Arquitectónico, SIPA [Base de dados] disponível em http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=2809
- McManus, J., 1988, Grain size determination and interpretation. In *Techniques in Sedimentology* Ed. Maurice Tucker, Blackwell Science, Oxford, 63-85.
- Meucci, C., 2013, Strengthening conservation and management of Lumbini, the birthplace of Lord Buddha, World Heritage Property. Conservation of archaeological remains. Final report. UNESCO project FIT/536NEP4001 funded by the Japanese Funds-in-Trust for the Preservation of the World Cultural Heritage. UNESCO, Nepal.
- Oliveira, C., 2005, Sé de Coimbra. IPPAR, Património Cultural DCPC [Base de dados]. Disponível em <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/70315>.
- Oliveira, L., 2003; Bonifácio, H., 1991, Casa de Sub-Ripas/Paço de Sub-Ripas/Paço de Sobre-Ribas. Inventário de Património Arquitectónico, SIPA [Base de dados] disponível em http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=2787
- ParqueExpo, 2012, Coimbra alta | Área de Reabilitação Urbana. Vol B – Estudos de Caracterização. Disponível em <http://www.coimbravivasru.pt/projecto-aruc Coimbra-baixa.php>
- Providência, P.; Tavares, M.; Catarino, L.; Santos Silva, A.; Veiga, R., 2012 a, Casa Sub-Ripas: Estudo das argamassas de Revestimento. In atas do 4º Congresso de Argamassas e ETICS. Coimbra: 29 e 30 de março de 2012.
- Providência, P.; Tavares, M.; Catarino, L.; Santos Silva, A.; Veiga, R., 2012 b, Centro histórico de Coimbra: Caracterização das argamassas de revestimentos. In atas do 4º Congresso de Argamassas e ETICS. Coimbra: 29 e 30 de março de 2012.
- Santos Silva, A.; Veiga, M.R.; Santos, A.R., 2013, *Centro histórico de Coimbra. Caracterização de argamassas de revestimento de paredes*. Relatório Confidencial/2013 – NRI/NMM, LNEC – Procº 0803/19/18401 e 0204/533/18401, 112pp.
- Segurado, J.E.S. 19-?, *Materiais de construção*. Biblioteca de Instrução Profissional, Thomaz Bordallo Pinheiro, 2ª edição Livraria Aillaud e Bertrand, Lisboa.

- Serenata Hostel, s.d. Largo da Sé Velha, Coimbra. Disponível em <http://www.serenatahostel.com/pt/o-hostel/conceito/20-site/o-hostel-3/188-conceito-3.html> [consulta 20-03-2013]
- Silva, M. 2006; Oliveira, L., 2002; Bonifácio, H., 1991, Mosteiro de Santa Cruz. Inventário de Património Arquitectónico, SIPA [Base de dados]. Disponível em http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=4234
- Silva, M.A., 2003, Rua Fernandes Tomás, Ficha de Inventário. Gabinete para o Centro Histórico Câmara Municipal de Coimbra. Disponível em <http://www.cm-coimbra.pt> [consulta 20-03-2013]
- Silva, M.L., 2006, Rua do Colégio Novo, Ficha de inventário. Gabinete para o Centro Histórico, Camara Municipal de Coimbra. Disponível em <http://www.cm-coimbra.pt> [consulta 20-03-2013].
- Soares, A.F.; Marques, J.F.; Sequeira, A.J.D., 2007, *Notícia explicativa da folha 19D Coimbra –Lousã*. Departamento de Geologia, INETI, Lisboa.
- Veiga, M.R.; Velosa, A.L.; Tavares, M., 2008, A cor das argamassas, *Revista Construção Magazine*, nº 25, 13-17.