

# As pinturas a cal nos tratados e manuais técnicos da construção civil em Portugal entre 1880 e 1931 – uma revisão histórica

MILENE GIL 

Laboratório HERCULES, Palácio do Vimioso.

milenegil@uevora.pt

## Lime paintings in treatises and construction technical manuals in Portugal from 1880 to 1931 – an historical review

### Resumo

Uma revisão à técnica da pintura a cal é feita com base em cinco tratados e manuais técnicos da construção civil que, publicados em Portugal entre 1880 e 1930, eram, ou tornaram-se, referência no ensino técnico e profissional. O objetivo é dar a conhecer a história de um dos géneros de pintura mais praticados nas edificações portuguesas até cerca de 1960 e cujos testemunhos, ainda remanescentes em centros históricos, importa estudar para fins de registo e trabalhos de reabilitação. O levantamento efetuado permitiu apurar detalhes dos executantes, dos materiais e do saber-fazer que ainda hoje são pouco conhecidos, e realçar a mudança de paradigma do que outrora chegou a ser considerado um tipo de pintura grosseira que só dava tons rudimentares e monótonos.

### Abstract

A review of the lime painting technique is made based on five treatises and construction technical manuals that were published in Portugal between 1880 and 1930 and were or became a reference in technical and professional education. The goal is to document the history of one of the most popular types of painting in Portuguese building heritage until about 1960, whose testimonies still remaining in historic centers should be studied for the purposes of registration and rehabilitation works. This survey enabled to ascertain details of the executants, of the materials and the know-how which are still little known today and to highlight the paradigm shift from what was once considered a type of coarse painting that only gave rudimentary and monotonous tones.

### PALAVRAS-CHAVE

Pintura a cal  
Património edificado  
História  
Caiadores  
Materiais  
Técnica

### KEYWORDS

Lime painting  
Building heritage  
History  
Lime washers  
Materials  
Technique

## Introdução

Do ponto de vista da conservação e restauro são bem conhecidas as vantagens que resultam da aplicação de uma ou mais camadas de pintura nas edificações. Para além da sua função eminentemente estética, a camada cromática desempenha um papel sacrificial determinante na preservação dos materiais que lhe servem de suporte.

Para a pintura de edifícios, também apelidada na gíria por *pintura industrial* ou *pintura ordinária*, foram experimentadas e desenvolvidas ao longo dos séculos tintas de composição variada [1-2]. Entre elas, encontravam-se a *calda*, a *aguada* ou o *leite de cal* vulgarmente citadas nos tratados e manuais práticos de acabamentos da construção civil do final do século XIX e início do século XX [3-7].

Até cerca de 1962, as tintas com base de cal tiveram enquadramento nas normas portuguesas que regiam o sector das tintas e vernizes na categoria de tintas aquosas não emulsionadas (NP 42:1962) [8]. No entanto, com o passar dos anos, a sua classificação tornou-se vaga, sendo esta a situação atual nas normas europeias em vigor, de que são exemplo a EN 1062-1 e a EN 13300 [9-10].

Numa época em que as atenções em obras de reabilitação se voltam cada vez mais para a reintrodução de materiais compatíveis com os acabamentos antigos à base de cal, importa fazer uma revisão histórica sobre a temática com fundamento em seis autores que, entre 1880 e 1931, se debruçaram sobre a questão dos revestimentos por pintura nas edificações e cujas publicações eram (ou se tornaram) referência na área. Estes são Luiz Augusto Leitão, com o *Curso Elementar de Construções* (1896) [3]; David Xavier Cohen, com três edições das *Bases para Orçamentos* para empreitadas da construção civil, publicadas entre 1880 e 1913 [11-13]; Francisco Liberato Telles de Castro da Silva, em *A Decoração na Construção Civil, Pintura Simples* (1898) [4]; Paul Fleury, com o *Novo Tratado Usual da Pintura de Edifícios e Decoração*, editado em língua portuguesa em 1903 [5]; João Emílio dos Santos Segurado, com *Materiais de Construção* (1923) [6] e, por último, Carlos Alberto Correia, em *Pinturas e Fingidos* (1931) [7]. O objetivo é dar a conhecer como eram encaradas as pinturas com base de cal no ensino técnico e na prática da profissão, a formação e posição hierárquica dos executantes, materiais empregues e modos de operar. Os dados obtidos permitem ter uma visão integradora da temática em termos históricos e da sua forma de atuar que ainda hoje são pouco conhecidos no panorama nacional.

## Considerações sobre a pintura a cal

No final do século XVIII e início do século XX, eram quatro os géneros de pintura decorativa mais citados nos tratados e manuais técnicos da construção civil. Carlos Alberto Correia enumera-as da seguinte forma em 1931 [7, p. 116]:

*"A caição, pintura com leite de cal que póde ser natural ou córada;*

*A tempera, pintura a cola que é córada por mistura das côres com agua e cola;*

*A pintura a óleo em que se diluem as côres nos óleos;*

*A pintura a fresco ou pintura a agua."*

A pintura a cal (sinónimo de *caiação corada*, a cores ou com cor) foi, a par da caiação natural (ou simples), a solução mais corrente dos acabamentos do património edificado, sobretudo a sul de Portugal, até cerca da segunda metade do século XX. São ainda vários os testemunhos remanescentes nos centros históricos, e nos meios rurais, que têm vindo a ser estudados ao longo das últimas três décadas para fins de registo histórico e para obras de reabilitação (Figura 1) [1, 14-20]. Não obstante a sua popularidade, e ao contrário do esperado, este género de pintura não granjeou grande consideração por parte dos seis autores consultados, tendo sido quase sempre remetida para um lugar secundário na hierarquia da profissão.

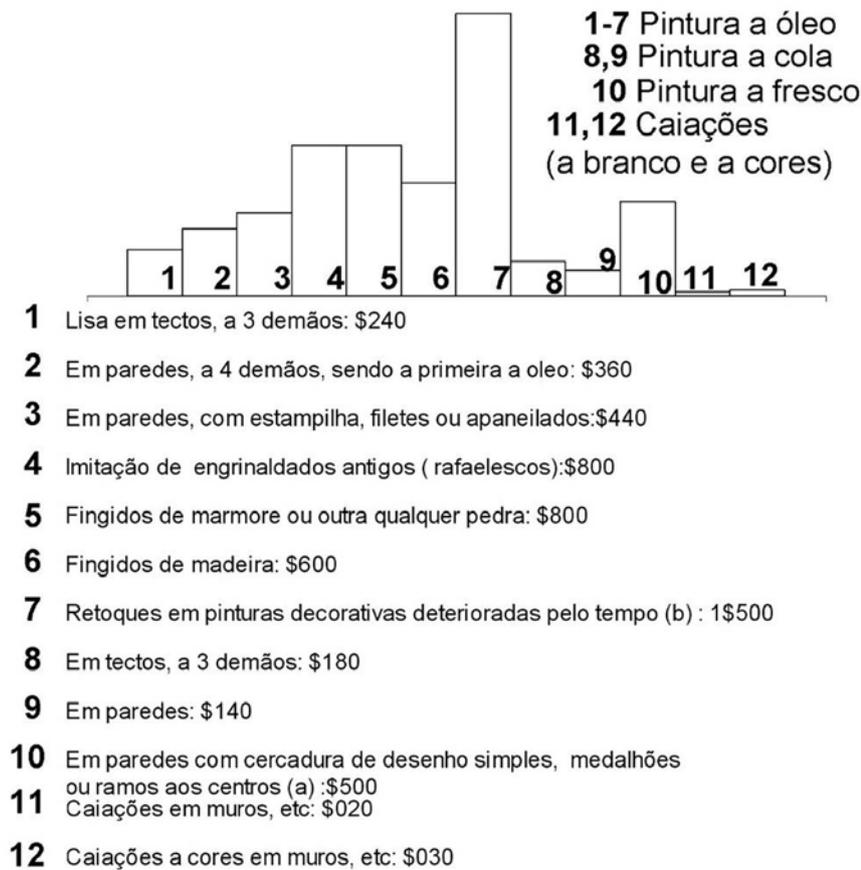
Em 1898, Francisco Liberato Telles de Castro da Silva, em *A Decoração na Construção Civil, Pintura Simples* declarava que a pintura a cal, por ele designada de *pintura pela cal ou aguada*, tinha sido outrora muito utilizada mas que estava posta de parte em detrimento da pintura a têmpera com cola, ou seja, tendo como aglutinante um material orgânico de origem animal ou vegetal [4]. Tanto este autor como Paul Fleury (1903) [5], João Emílio dos Santos Segurado (1923) [6] e Carlos Alberto Correia (1931) [7] consideravam este tipo de pintura "grosseira e desagradável" que só dava "tons rudimentares e monótonos" devido à causticidade da cal que, com função de ligante, limitava a paleta de cor passível de ser utilizada. A fraca "solidez" da camada cromática resultante é outra das razões apontadas por estes autores – à exceção de Paul Fleury, que, talvez por ser pintor de profissão (os outros autores eram engenheiros), enaltecia a sua capacidade de resistência à chuva no seu *Novo Tratado Usual da Pintura de Edifícios e Decoração*; segundo ele, era precisamente devido a esta qualidade que a pintura com cal ainda era empregue na construção civil. Para os restantes autores, a grande vantagem da pintura a cal, e o que indubitavelmente sustentara a sua prática secular, era o facto de ser economicamente a mais viável para os alçados exteriores das edificações de grande porte, tanto na cidade como nos meios rurais (Figura 1 e 2). O facto de a cal serem associadas qualidades "desinfetantes e antissépticas" tornava este género de pintura também ideal para edifícios onde ocorresse acúmulo de pessoas, tais como igrejas, hospitais, casernas do exército, armazéns, fábricas e oficinas [5-7].

## A figura do caiador na hierarquia da profissão

Referências ao ofício de caiador remontam pelo menos a 1880, nas *Bases para Orçamentos* da autoria de David Xavier Cohen, um Capitão de Engenharia ao serviço do Ministério das Obras Públicas. David Xavier Cohen é o autor de quatro edições entre 1880 e 1930, tendo a última sido publicada após a sua morte em 1913 [11-13, 21].



**Figura 1.** Exemplos de pinturas a cal no Património Edificado Português no Alentejo [17]: a) Santiago do Cacém; b) Odemira; c) Grândola; d) Crato; e) Sines; f) Moura; g) Ponte de Sôr; h) Arraiolos; i) Almodôvar.



(a) Nos retoques a fazer em pintura decorativa de tectos, igrejas, etc., deve entender-se, simplesmente o retoque de ornatos e flôres, por isso que os de quadros em que entrem quaesquer figuras, pertencem ao pintor histórico ( Liberato Telles 1898,pp. 227)  
 (b) Para as pinturas a fresco, que sejam mais trabalhosas do qua que citei, não é possível fixar preços de unidade. Ajusta-se sempre pela totalidadd do trabalho, dependendo também o seu preço do valor do artista que para o executar se contrate ( Liberato Telles 1898,pp. 228)

**Figura 2.** Preçário publicado por Liberato Telles em *Decoração na Construção Civil, Pintura Simples* em 1898 (variação de preços em réis no eixo do YY). É notória a discrepância de preços praticados entre as caiações coradas e os outros géneros de pintura.

As *Bases para Orçamentos* constituíam-se como guias completos para todos os que quisessem projetar, construir ou mandar construir em território nacional. Entre os elementos divulgados, encontram-se os preçários de várias tarefas e dos materiais na cidade de Lisboa, assim como um caderno geral de encargos para empreitadas. Devido à importância das informações contidas de apoio à prática da construção civil, estas revistas (que chegam a ter 692 páginas) eram um importante elemento de consulta para os profissionais da época [21]. A *Tabela 1* apresenta a relação de preços/dia para o ofício de caiador em 1880 e 1896 e sua comparação com os de estucador e de pintor [11-12].

Mas quem eram os caiadores e qual a sua posição na hierarquia da profissão? Somente João Emílio dos Santos Segurado (1923) e Carlos Alberto Correia (1963) se pronunciam, revelando que para a execução de uma pintura a cal não era exigida competência artística mas unicamente experiência profissional para assegurar a durabilidade das camadas cromáticas resultantes [6-7]. Para o primeiro autor (sendo o segundo omissor), os caiadores eram os pedreiros e seus

serventes, sendo estes responsáveis pela execução de tintas de cal e água, às quais se poderia por vezes adicionar cola como adjuvante.

Os caiadores estavam na base da hierarquia da profissão. Acima encontravam-se várias categorias de pintores distinguíveis conforme os seus conhecimentos técnicos e artísticos [6-7]:

- o *brochante* (ou *broxante*) era um pintor de categoria inferior que não sabia preparar as tintas (a óleo e a têmpera com cola) e aplicava somente as cores lisas (i. e., monocromáticas). De acordo com Francisco Liberato Telles, este ofício era recente em 1880 (daí talvez o seu preço mais elevado) e havia sido criado após o aparecimento no comércio nacional de tintas pré-fabricadas [4]. Este novo ramo de negócio dispensava a figura do *moedor de tintas*, facto que poderá justificar a sua ausência decorridos 16 anos na base de orçamentos de 1896 (Figura 2);
- o *pintor vulgar* (ou *pintor simples*) sabia compor e combinar as tintas, misturá-las com óleos vegetais, essências e vernizes, e empregá-las;
- o *pintor fingidor* conjugava os conhecimentos do pintor vulgar à

**Tabela 1.** Tabela de preços em réis publicada em 1880 e 1896 nas Bases para Orçamentos da cidade de Lisboa [11-12]. Note-se as diferenças de preços consoante a categoria do ofício e alterações registadas após 16 anos, nomeadamente o desaparecimento do *moedor de tintas* e a aparente especialização de alguns pintores de pincel na arte do fingido.

Bases de orçamento - Série de preços praticados em Lisboa (réis)			
Jornas (a)			
1880		1896	
Broxante	\$800	Broxante	\$500
Caiador	\$500	Caiador	\$500
Estucador para estuque singelo	1\$00	Estucador	\$800 a 1\$200
Estucador para estuque com molduras	1\$600	–	
Moedor de tintas	\$500	–	
Pintor de pincel	1\$500	Pintor Pintor fingidor	\$800 1\$000 a 1\$600

(a) Uma jorna era, em média, 10h de trabalho diário.

arte da imitação de madeiras e pedras ornamentais, (Figura 1i). Tal como o pintor vulgar, era também um pintor de pincel, ou seja, utilizava utensílios à base de pelos ou penas. Porém, com esta espacialidade, alcançaria outro estatuto dentro da profissão como demonstra a tabela de honorários da Figura 2. De acordo com Francisco Liberato Telles, este tipo de pintura só se generalizou a partir de 1800, época em que tinha começado a ser feita nos balcões e guarnições dos estabelecimentos para evitar a monotonia que produzia até então a pintura com uma cor uniforme [4];

- por último, o *pintor decorador*, para além dos conhecimentos das técnicas e da manipulação da matéria-prima, possuía uma educação artística em todos os tipos de pintura. Este poderia ser mesmo um artista de renome, sendo só chamado para decorar e ornamentar palácios e edifícios monumentais [6]. No preçário publicado por Francisco Liberato Telles em 1898 é feita essa deferência, de tal forma que os preços desses trabalhos, que incluía a pintura a fresco, não eram passíveis de serem fixos à unidade como ocorria com os restantes, pois dependia do valor da totalidade da obra e do artista contratado [4] (Figura 2). Outro privilégio conferido aos pintores decoradores era a maior liberdade na interpretação das indicações fornecidas, podendo, por vezes, criar obras inteiramente da sua autoria, ao contrário dos seus colegas, que se limitavam a cumprir as ordens dos seus superiores.

A pintura a fresco, outra técnica decorativa com base de cal, continuava a ser muito conceituada no final do século XIX, embora já não tão efusivamente devido ao destaque entretanto dado à técnica a óleo. Francisco Liberato Telles, em 1898, na sua classificação das três classes de pintura decorativa nas edificações a elevava à primeira categoria, por ele denominada de “sumptuosa” [4]. Para este autor, os programas a fresco só tinham aplicação em edifícios de “primeira ordem”, i. e., igrejas, palácios e teatros, lamentando o decaimento que esta arte vinha a sofrer desde 1870 à medida

que os melhores pintores iam falecendo. Esta técnica de pintura artística só podia ser desempenhada por um pintor decorador especializado, também conhecido por *pintor frescante*, devido aos conhecimentos de desenho e requisitos técnicos exigidos para a sua boa execução num suporte de cal ainda húmido [4]. O pedreiro e seus serventes, neste caso, limitavam-se a preparar a superfície necessária de reboco para cada jornada de trabalho. Para além desta tarefa, e como acima indicado, cabia também aos pedreiros e seus serventes a responsabilidade das caiações com e sem cor, consideradas as pinturas mais simples em termos de preparação e execução.

É interessante notar que esta situação continua vigente na atualidade, tendo sido corroborada por antigos profissionais da construção civil no Alentejo entre 2005 e 2010 [17]. Ainda hoje as caiações são na sua maioria executadas por estes profissionais e só raramente por pintores de formação.

### Composição de tintas de cal: pigmentos e adjuvantes

Para fazer uma tinta de cal são adicionados pigmentos a uma suspensão aquosa de hidróxido de cálcio (usualmente um leite de cal), que assume a função de ligante após evaporação da água e da reação de carbonatação com o dióxido de carbono da atmosfera. No processo, as partículas de pigmento são englobadas na matriz cristalina de carbonato de cálcio que se forma e que dá origem a uma camada de pintura contínua.

Numa tinta de cal, para além dos pigmentos e do hidróxido de cálcio, foram sendo acrescentados ao longo dos séculos outros produtos destinados a melhorarem as suas propriedades físicas e químicas. No texto que se segue são apresentados os materiais mais citados nos tratados e manuais consultados do final do século XIX e início do século XX, assim como considerações de estudos mais recentes sobre esta temática.

### A paleta cromática das tintas de cal

De entre o rol dos materiais de cor disponíveis para as pinturas da construção civil, as paletas cromáticas do caiador e do pintor *frescante* sempre foram consideradas das mais limitadas devidas à natureza básica da cal. Da sua composição faziam parte óxidos e hidróxidos de ferro puros, ocres e outros pigmentos terra que eram adquiridos geralmente no comércio sob a designação de *tintas* ou *cores em pó* [3-4, 6-7].

As Figuras 3 e Figura 4 ilustram, respetivamente, o mostruário de cores para as pinturas das edificações publicado por Luiz Augusto Leitão em 1896 e a relação de preços entre vários tipos de materiais pictóricos disponíveis em 1757, 1880 e 1896 [11-12, 22]. Entre os pigmentos citados, são de realçar os *ocres*, os *almagres*, os *roxos-reis*, a *terra roxa* e o *azul ultramarino* (ou *azul ultramar*), que foram dos materiais inorgânicos mais empregues nas pinturas a cal do património edificado português (Figura 1) [1, 14, 17, 19, 23]. Do mostruário de Luiz Augusto Leitão constam pigmentos, mas também corantes, ou seja, compostos de origem orgânica, de que são exemplo o anil e uma série de materiais de cor cuja composição química é atualmente incerta (Figura 3). São disso exemplo o *amarelo claro*, o *amarelo canário*, o *amarelo gemmado* e o *amarelo torrado*, que presumivelmente seriam ocres, tal como o *amarelo lusitano* que, identificado como tal, era vendido em pacotes para a pintura a fresco [3].

Do termo grego *okhros* (*amarelo*), derivou o apelido genérico de *ocre*, pelo qual são conhecidas toda uma série de terras coradas provenientes da desagregação de rochas de composição mineralógica variada e cujas tonalidades oscilam entre o amarelo claro e o vermelho escuro, abrangendo os tons intermédios alaranjados e acastanhados. Aos ocres juntam-se outros pigmentos terra à base de óxidos de ferro negro ou dióxidos de manganês (exemplo das *sombras* e das *terras de siena*), ou à base de minerais de argila, no caso das *terras verdes* [24-27].

O baixo custo deste tipo de materiais em relação a outros pigmentos inorgânicos de origem natural ou artificial (exemplo do vermelhão patente na Figura 4) deve-se à abundância deste tipo de material na crosta terrestre e relativa simplicidade do processo de manufatura [17, 24, 26]. A estes dois fatores acresce o facto das terras coradas serem ricas em óxidos e hidróxidos de ferro no seu estado máximo de oxidação, o que as torna quimicamente estáveis para utilização em todos os géneros de pinturas decorativas. Luiz Augusto Leitão (1896), Paul Fleury (1903), João Emílio dos Santos Segurado (1923) e José Alberto Correia (1931) enaltecem as suas propriedades, descrevendo-as empiricamente como “cores fixas ou sólidas” que não se alteravam em contacto com outras e resistiam bem às intempéries e às “emanações sulfurosas” [4-7].

Entre as terras coradas mais citadas nos manuais e tratados constam os *ocres amarelos* (ou *occas*), que eram tanto mais finos (e possivelmente tanto mais caros) quanto maior fosse o grau de lavagem a que tivessem sido submetidos, e os *almagres* (Figura 4). Estes últimos, identificados como



**Figura 3.** Mostruário de materiais pictóricos de natureza variada para as pinturas da construção civil publicada em 1896 por Luiz Augusto Leitão no *Curso Elementar das Construções*, na secção *Tintas e Acessórios* [3].

*ocres vermelhos*, podiam ser de origem natural ou obter-se de forma artificial pela calcinação de ocres amarelos, dando origem, segundo João Emílio dos Santos Segurado, a “almagres com diversos tons mais ou menos carregados” [6]. Tal como aos ocres amarelos, a qualidade da cor final dos almagres dever-se-ia refletir nos preços praticados na *Tabela 4*, embora nos documentos consultados seja apenas indicado o país de origem e o estado físico em que estes pigmentos eram vendidos (e.g., o *Almagre Francês* e o *Almagre Inglês em pó*). Ainda em relação aos ocres vermelhos, é curioso notar que João Emílio dos Santos Segurado (1923) e Carlos Alberto Correia (1931) incluem nesta categoria um pigmento de nome *vermelho da Prússia* que, para ambos, seria também uma variedade de almagre de tonalidade vermelha saturada, e

não um pigmento inorgânico sintético como o seu congénere azul da Prússia [6-7].

Todos os autores, de uma forma geral, são concordantes em relação à composição dos pigmentos aquando da sua descrição. A única variação detetada foi ao nível dos pigmentos *roxo-rei* e *roxo-terra* que, identificados em pinturas a cal na região do Alentejo, ainda hoje suscitam algumas dúvidas [23]. Para João Emílio dos Santos Segurado, os dois materiais eram obtidos da calcinação mais ou menos prolongada de ocres amarelos [6]. Já para Francisco Liberato Telles, o *roxo-terra* era um almagre escuro de qualidade inferior muito empregue na pintura a fresco. Sobre o *roxo-rei*, este autor limita-se a referir a sua aplicação genérica em pinturas de aros, portas exteriores, rodapés e fingidos pressupostamente com a técnica a óleo [4].

Ao rol dos pigmentos terra passíveis de serem empregues em pinturas a cal juntavam-se ainda:

- *terras de úmbria* (ou *terras de sombra*) que, segundo João Emílio dos Santos Segurado, no estado natural eram ocres castanhos de uso restrito em pintura, empregando-se geralmente misturados com outros pigmentos (não especificados). Quando as terras de sombra eram calcinadas, adquiriam um tom quente castanho-avermelhado, que para este autor era muito apreciado por possuir um elevado poder de cobertura e de resistência a condições ambientais adversas [6];
- *terras de sienna crua* e *queimada*, que, de tonalidades castanha-amarelada e castanha-avermelhada, conferidos pela presença

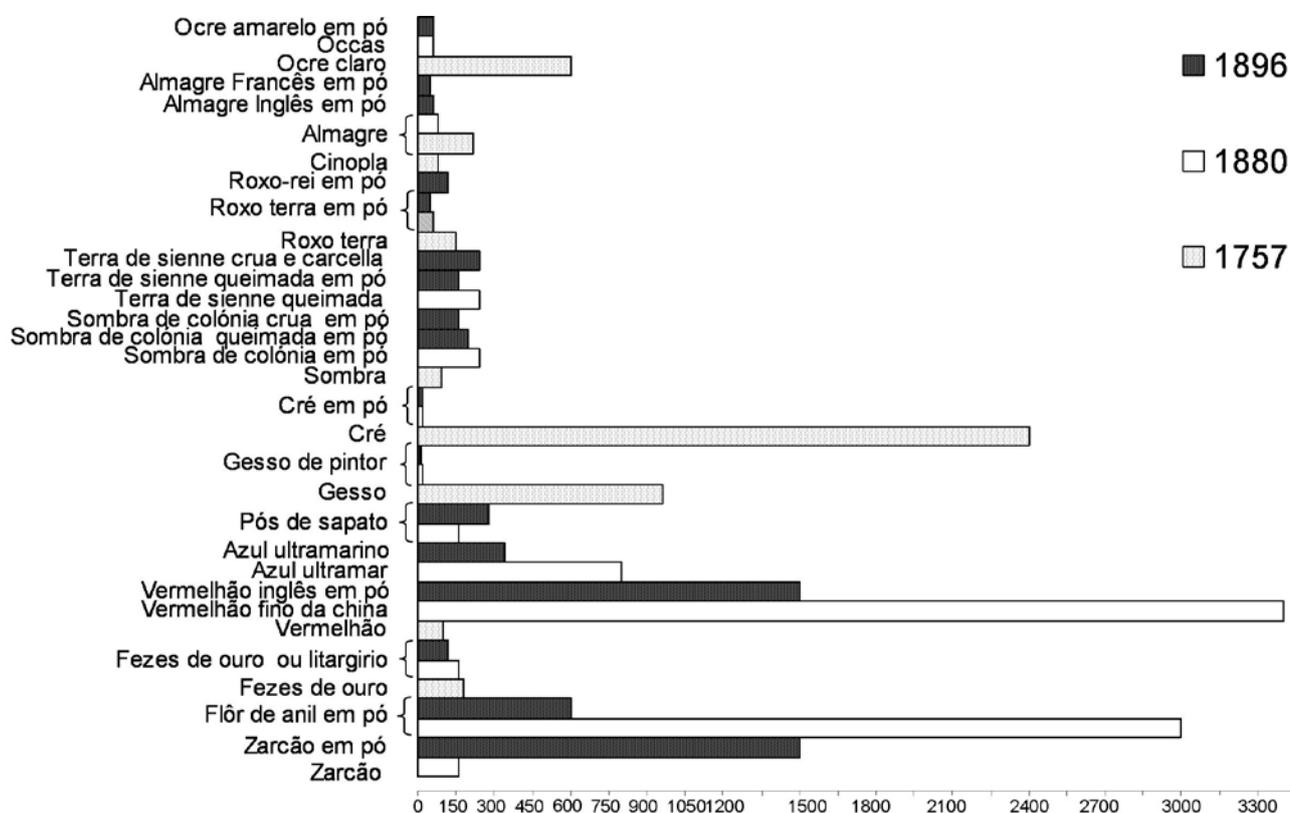
de vários cromóforos na sua composição (óxidos e hidróxidos de ferro e óxidos de manganês) produziam tons quentes “muito agradáveis” quando misturadas com pigmentos brancos. Pela sua riqueza cromática, estes pigmentos eram considerados pelos autores de qualidade superior aos denominados ocres ordinários (entenda-se ocres amarelos e vermelhos), justificando as diferenças de preço entre os dois tipos de materiais com origem inorgânica análoga (Figura 4) [6-7];

- *terras de Cassel* (*Cassela* ou *Carcela*), que, para os autores consultados, eram pigmentos de composição semelhante aos precedentes mas de cor castanho “sujo”, sendo sobretudo empregue na arte dos fingidos de madeira a água e a óleo [3, 6-7];

Os pigmentos podiam ser adquiridos no mercado nacional e internacional sob a forma de pedra, em pó ou em pastas já prontas para usar. Para o caiador e para o pintor, contudo, não era indiferente o estado em que os pigmentos se encontravam, pela maior ou menor facilidade que havia em falsificar a sua qualidade:

*"e ainda a terra de Itália, cor lindíssima e muito rara, pelo menos a verdadeira, o que não impede que a vendam em quantidade, porque facilmente se baptiza com um bello nome, uma infecta mercadoria."* [5, pp. 26-27]

Tal como este excerto da autoria de Paul Fleury exemplifica, a prática da falsificação era comum na época. João Emílio dos



**Figura 4.** Relação e comparação de preços (em réis) de alguns dos materiais pictóricos disponíveis no comércio português em 1757, 1880 e 1896 citados nas *Bases para Orçamentos* e numa folha de despesas da Santa Casa da Misericórdia de Almada [11-12, 22]. É de notar a variação de preços consoante a origem, tipo de pigmento e possivelmente processo de manufatura. Destes pigmentos só os pigmentos terra foram até agora identificados em análises de pinturas a cal [1, 17,19, 23].

Santos Segurado explica que para esta situação contribuiu o advento e desenvolvimento dos pigmentos em pó que vieram substituir a tarefa do *moedor de tintas*, que era um dos trabalhos mais árduos levados a cabo pelos serventes, mas que garantia a qualidade das tintas obtidas. As *tintas* (pigmentos) em pó eram fáceis de empregar mas também fáceis de falsificar com outros materiais em pó que, não lhes alterando a aparência, davam maus resultados na aplicação pois não cobriam o suficiente e não conferiam as tonalidades desejadas [6].

Os alertas dados por Paul Fleury e João Emílio dos Santos Segurado, em 1903 e em 1923, são renovados em 1961 por Adalberto de Campos Brito em *Estudo sobre a Indústria de Tintas e Vernizes* [2]. Segundo este autor (também engenheiro de profissão), os pigmentos puros raramente eram utilizados, sendo no geral adicionadas substâncias que diminuía a sua capacidade pigmentante, permitindo a obtenção de produtos com preço mais acessível mas de menor qualidade [2]. A essas substâncias dá-se ainda hoje o nome de *cargas*, *pigmentos não obliterantes* ou *auxiliares*. Contudo, e ainda segundo o mesmo autor, as cargas, quando corretamente escolhidas e adicionadas nas proporções certas tinham (como ainda têm actualmente) a função de melhorar a suspensão das partículas de pigmento, fortalecer a coesão mecânica ou melhorar as características de aplicação e de durabilidade das tintas face aos agentes atmosféricos [2]. As principais cargas usadas em 1961 eram o sulfato de bário (conhecido como *branco de barita*), a *cré*, o gesso, o talco e o caulino [2]. Algumas destas substâncias encontram-se também entre os produtos utilizados para adulterações nos manuais consultados [6-7], tendo sido igualmente identificadas em pigmentos naturais e sintéticos atuais à venda, analisados entre 2007 e 2008 [28].

### Adjuvantes

Em paralelo com o crescente interesse na reintrodução de técnicas tradicionais, subsiste ainda hoje no meio técnico uma desconfiança acerca da durabilidade possível dos sistemas das pinturas a cal. Já os autores consultados as tinham, sendo frequente a menção à adição de adjuvantes, ou seja, substâncias de natureza mineral ou orgânica para melhorar a aderência das tintas de cal ao suporte e aumentar a sua resistência às agressões do meio ambiente. Nos manuais e nas bases de orçamento consultados, os materiais mais citados são os *sais de alumínio*, quimicamente sulfatos duplos de potássio e de alumínio hidratado, empregues como ligantes suplementares [1]. Na *Tabela 2* estão patentes os receituários publicados para caiações simples e coradas entre 1877 e 1931, com a indicação das quantidades empregues para as várias formas de preparação e número de demãos por metro quadrado [3-7, 11-13, 29].

Misturas de sebo (cola animal) e *sais de alumínio* de concentrações variáveis entre 1,5 e 20 % em relação ao peso da cal em pedra consoante o número de demãos também são indicadas nas *Bases para Orçamentos* de 1913, embora, segundo David Xavier Cohen, nas caiações exteriores os dois produtos devessem ser substituídos por óleo de linhaça fervido na proporção em volume de 1 para 100 em água [13] (*Tabela 2*, artigos 1158 a 1160).

De acordo com João Emílio dos Santos Segurado (1923), as soluções saturadas de alumínio eram obtidas pela diluição dos sais em água quente (0,050 kg para 1 litro de água). Estas eram posteriormente adicionados ao leite de cal preparado a partir de cal em pasta (ou em pedra) diluída em diferentes proporções consoante o número de demãos a estender (*Tabela 2*).

**Tabela 2.** Procedimentos para a preparação de tintas de cal entre 1877 e 1931 com indicações dos materiais, quantidades e respetivos honorários dos seus executantes [3, 6-7, 11-14]. O traço foi calculado em relação ao peso dos materiais empregues.

Operação	Artigo/Ano	Materiais	Quantidade	Traço por peso (cal:água)	Executante (tipo/horas)	Referência bibliográfica	
Caiação a branco a uma demão de 1 m <sup>2</sup> de paredes até 5 m de altura	N.º 340/1877	Cal em pedra	0,04 kg	1:2,5	Caiador/0,06 h	1877 [29, p. 66]	
	N.º 322/1880 (a)	Água	0,10 L				1880 [11, p. 71]
Caiação a branco a duas demãos de 1 m <sup>2</sup> de paredes até 5 m de altura	N.º 341/1877	Cal em pedra	0,07 kg	1:2,5	Caiador/0,10 h	1877 [29, p. 66]	
	N.º 322/1880 (a)	Água	0,18 L				1880 [11, p. 71]
Caiação a branco a três demãos de 1 m <sup>2</sup> de paredes até 5 m de altura	N.º 342/1877	Cal em pedra	0,10 kg	1:2,5	Caiador/0,12 h	1877 [29, p. 66]	
	N.º 322/1880 (a)	Água	0,25 L				1880 [11, p. 71]
Caiação a amarelo a duas demãos em m <sup>2</sup> de paredes até 5 m de altura	N.º 343/1877 (a)	Cal em pedra	0,070 kg	1:2,5	Caiador/0,10 h	1877 [29, p. 66]	
	N.º 323/1880	Água	0,18 L				1880 [11, p. 71]
		Pigmentos	0,007 kg de sulfato de ferro (caparosa verde) ou 0,020 kg de ocre (b)				

Tabela 2 (continuação)

Operação	Artigo/Ano	Materiais	Quantidade	Traço por peso (cal:água)	Executante (tipo/horas)	Referência bibliográfica	
Um m <sup>2</sup> de caição a branco (1.ª demão)	N.º 845/1896	Cal em pedra Pedra hume [sal de alúmen] Água	0,08 kg 0,008 kg 0,32 L	1:4	Caiador/0,08 h	1896 [12, p. 249]	
	N.º 1158/1913	Cal em pedra Pedra hume [sal de alúmen] Sebo Água	0,08 kg 0,016 kg 0,004 kg 0,32 L				
Um m <sup>2</sup> de caição a branco (2.ª demão)	N.º 845/1896	Cal em pedra Pedra hume [sal de alúmen] Água	0,14 kg 0,014kg 0,56 L	1:4	Caiador/0,14 h	1896 [12, p. 249]	
	N.º 1158/1913	Cal em pedra Pedra hume [sal de alúmen] Sebo Água	0,14 kg 0,028 kg 0,005 kg 0,56 L				
Um m <sup>2</sup> de caição a branco (3.ª demão)	N.º 845/1896	Cal em pedra Pedra hume [sal de alúmen] Água	0,20 kg 0,02 kg 0,80 L	1:4	Caiador/0,2 h	1896 [12, p. 249]	
	N.º 1158/1913	Cal em pedra Pedra hume [sal de alúmen] Sebo Água	0,20 kg 0,02 kg 0,006 kg 0,8 L				
Um m <sup>2</sup> de caição a branco e a cola	N.º 846/1896	<i>Augmentar-se-há a base n.º 845 com um peso de colla igual a 10 % de peso da cal em pedra</i>				1896 [12, p. 250]	
	N.º 1159/1913					1913 [13, p. 291]	
Um m <sup>2</sup> de caição a cores	N.º 847/1896	<i>Augmentar-se-há as bases n.º 845 e 846 com 0,01 kg de tintas em pó (ocre vermelho, amarelo, etc) por cada demão a côres</i>				1896 [12, p. 250]	
	N.º 1160/1913					1913 [13, p. 291]	
Caição (1.ª demão)		Cal, caldada em pasta	1 kg	1:10		1923 [6, p. 268]	
		Água	10 L		1931 [7, p. 116]		
		Solução de alúmen	1 L				
Caição (2.ª demão)		Cal, caldada em pasta	2 kg	1:5		1923 [6, p. 269]	
		Água	10 L		1931 [7, p. 117]		
		Solução de alúmen	1 L				
Caição (preparação da solução saturada de alúmen)		Água quente	1 L			1923 [6, p. 269]	
		Alúmen	50 g			1931 [7, p. 117]	
Caição (solução alternativa ao alúmen)		Cal viva	8 L			1923 [6, p. 269]	
		Cloreto de sódio	3 L				
		Cré	0,5 L				1931 [7, p. 117]
		Cola (b)	0,5 L				
Caição (e)		Leite de cal Alúmen (c) /Cola (d)	0,3 a 0,4 kg de cal em pedra diluída em 1 L de água	1:3/1:4		1896 [3, p. 269]	

(a) No caso de as paredes a cair terem mais do que 5 m de altura, é necessário empregar o dobro dos *jornaes* mencionados nos N.ºs 340 e 343, aumentado também em proporção a percentagem para ferramentas. Nas Beiras e no Minho, é necessário empregar, além do jornal de caiador mencionado mais outro tanto de jornal de rapaz para serventia do caiador. No caso de ser necessário raspar as paredes antes de serem caiadas, é preciso empregar mais metade dos *jornaes* mencionados nos artigos 340 e 344, aumentado também em proporção a percentagem para ferramentas.

(b) A cola era indicada para caições em paredes interiores. O tipo de cola e a quantidade diluída não são especificados.

(c) A função neste caso parecia ser a de conferir cor pois deveria ser adicionado conforme a cor que se pretendia.

(d) O tipo de cola e a quantidade não são especificados.

(e) O número de demãos em rebocos novos deveriam ser três. Não há indicações acerca de variações no traço do leite de cal.

Em substituição da solução de alúmen também poderia ser empregue cola ou uma solução de cola [3, 6]. Tanto Luiz Augusto Leitão (1896) como João Emílio dos Santos Segurado (1923) não especificam o tipo a utilizar, o que sugere que seria do conhecimento geral ou seria deixado ao livre arbítrio do executante a escolha do material mais adequado de entre os disponíveis no comércio para outros géneros de pintura da construção civil e outras atividades afins (e.g., carpintaria) [6]. A quantidade de cola também nem sempre é especificada, o que dificulta a perceção de como resultaria a consistência final da tinta. Em *Decoração na Construção Civil, Pintura Simples* de 1898 encontra-se inclusive descrito um género de têmpera designada *tempera pela cal*, ou *branca*, cuja preparação até certo ponto podia ser confundida com uma pintura a cal aditivada [4]. A receita consistia em pegar numa porção (não identificada) de cal *extinta por imersão (cal de caiar)* e retirar-lhe toda a água nela contida em excesso até ficar uma massa pastosa. A esta era adicionado índigo (um corante de origem vegetal) e terebentina para lhe dar cor e brilho. Esta mistura era então diluída em cola de pelica (cola animal), à qual se acrescentava também uma porção de alúmen. Após a aplicação da tinta, friccionava-se fortemente a superfície com uma brocha de javali, adquirindo desta forma, segundo Francisco Liberato Telles, um brilho aproximado ao do mármore ou do estuque [4]. O propósito desta pintura, que faz lembrar a técnica dos *stucco-marmo*, não é especificado pelo autor, que simplesmente indica que este género de pintura seria reservado para paredes nobres nos interiores das habitações.

No panorama português são também vários os adjuvantes que têm vindo a ser recolhidos e experimentados em tintas de cal para trabalhos de investigação e de reabilitação [1]. Para além dos produtos naturais, nas últimas três décadas, também foram testadas as potencialidades de resinas sintéticas para aumentar o seu grau de aderência e durabilidade em ambientes externos [1, 17, 30-35]. Entre as dispersões acrílicas, destaca-se o *Primal AC33*, outrora correntemente empregue em consolidações de rebocos em pintura mural. Esta resina fez parte da composição da tinta de cal empregue nas intervenções de restauro na Torre das Cabaças, em Santarém, em 1998, e na reintegração de azulejos pintados no centro histórico de Évora, em 1999 [1, 33, 35]. Entre as resinas vinílicas, as colas brancas para madeira parecem ter sido das mais recorrentes entre os profissionais da construção civil, tendo sido testemunhado o seu emprego em 2008 na pintura de rodapés do Convento de São Bernardo, em Portalegre [17].

A utilização destes produtos ainda hoje não é isenta de controvérsia. A *Tabela 3*. Súmula de adjuvantes tradicionalmente empregues em tintas de cal em Portugal com indicação da função que desempenhavam e potencial reação adversa., adaptada de Aguiar (2005) [1] e de Ribeiro e Eusébio (2002) [31], faz uma súmula dos produtos que foram empregues em Portugal com a indicação da função desejada e seus possíveis efeitos nocivos em termos de

conservação e restauro. Pelas razões apontadas, muitos especialistas defendem ainda hoje a utilização de tintas de cal sem adjuvantes e buscam alternativas com base na seleção de materiais de elevada qualidade, redobrando o cuidado na elaboração da tinta e metodologia de aplicação.

## Produção e aplicação de tintas de cal

No que toca à feitura e à aplicação de tintas de cal em paredes, foram poucas as alterações introduzidas após o período cronológico em análise, permanecendo ainda atuais as recomendações de Luiz Augusto Leitão (1896) [3], de Paul Fleury (1903) [5], de João Emílio dos Santos Segurado (1923) [6] e de Carlos Alberto Correia (1931) [7]. Assim sendo, antes de estender a tinta de cal era aconselhado raspar e varrer a superfície a pintar, particularmente na presença de pinturas anteriores pois, caso contrário, a camada cromática resultante tenderia a destacar-se após a secagem por perda de adesão ao substrato. A cal para a produção de uma tinta de cal devia ser a mesma das argamassas de suporte, ou seja, cal aérea em pasta que era preparada em estaleiro a partir da extinção da cal viva em pedra. A pasta assim formada era passada num peneiro, ou passador, na ocasião do seu emprego [6-7].

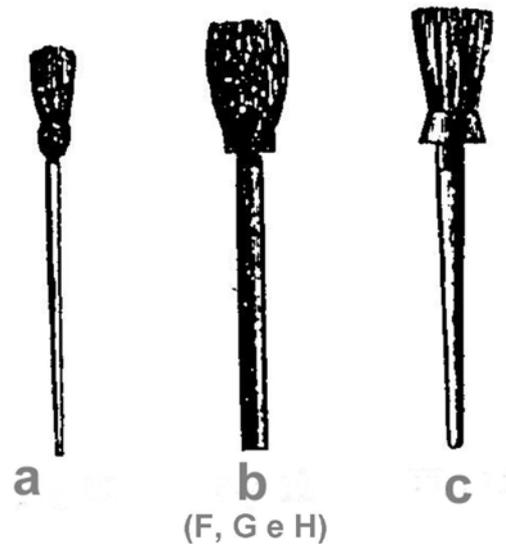
De acordo com a *Tabela 2*, os traços das tintas de cal (cal:água) variavam entre 1:2,5 e 1:10. Nas prescrições de 1877 e 1880 eram preconizadas caiações a cores a duas demãos com traços iguais a 1:2,5 tendo aumentado para três ao traço 1:4 em 1896 e 1913.

David Xavier Cohen indica tintas com cor com traços entre 1:2,5 e 1:4 nas prescrições das *Bases para Orçamentos* de 1880 e 1896. Nestas eram preconizadas três demãos com traços iguais a 1:2,5 (1880) e a 1:4 (em 1896). Já para João Emílio dos Santos Segurado e Carlos Alberto Correia, as caiações simples e as coradas poderiam ser dadas apenas em duas camadas, devendo a primeira ser suficientemente líquida para promover uma adesão adequada da tinta ao substrato (a primeira a 1:10 e a segunda a 1:5) [6-7]. A mesma preocupação acerca da diluição da tinta é expressa por Paul Fleury, apesar de não referir quantidades [5].

As várias demãos de tinta deveriam ser estendidas de forma sucessiva após a secagem da anterior em sentidos alternados e cruzados. A primeira devia dar-se normalmente na horizontal. Todas deviam ser estendidas em camadas uniformes, tendo-se o cuidando de *alisar*, isto é, de exercer a mesma pressão na brocha e efetuar os movimentos todos no mesmo sentido. Antes da aplicação na parede era aconselhável mexer bem a tinta de cal para evitar sedimentações e desta forma assegurar a mesma consistência e coloração. Em relação aos tipos de brocha utilizados para este propósito, os vários autores são omissos, exceto Luís Augusto Leitão que, em 1896, indica para essa finalidade as brochas de pita (fibras vegetais) com as marcas G.H.I.KK e KKK [3]. Na *Figura 5* estão patentes o desenho e o preço deste tipo de

**Tabela 3.** Súmula de adjuvantes tradicionalmente empregues em tintas de cal em Portugal com indicação da função que desempenhavam e potencial reação adversa.

Aditivo	Função	Objetivos	Reação adversa
Vinagre Vinho novo	Catalisadores de presa (durante a sua fermentação libertam CO <sub>2</sub> )	Acelerar o endurecimento da tinta de cal através da catalisação da reação de carbonatação da cal apagada (hidróxido de cálcio) com o dióxido presente na atmosfera	—
Colas de origem animal e vegetal, sebo, grudes, ceras, proteínas de origem animal (sangue de bovinos, leite, queijo branco, ovos); óleos secativos (e.g., óleo de linhaça e de noz)	Fixadores, adesivos ou ligantes complementares	Aumentar a adesão da cal e/ou dos pigmentos ao substrato pictórico	Podem aumentar o risco de ataque biológico em ambientes húmidos
Figos secos, açúcar, óleo de linhaça, metilcelulose (a vulgar cola para papel de parede)	Retentores de água	Evitar a secagem demasiado rápida da tinta através da retenção da água absorvida à superfície durante mais tempo	Podem aumentar o risco de ataque biológico. Não devem ser utilizados em ambientes húmidos ou em temperaturas muito baixas
Negro de fumo, o sal marinho e o alumínio	Emulsionantes e redutores da tensão superficial	Facilitar a molhagem a dispersão dos constituintes da tinta	—
Sabões e detergentes	Molhantes e dispersantes	Molhantes: diminuem a tensão interfacial entre o ligante e o pigmento, permitindo desta forma uma boa homogeneização dos componentes da tinta  Dispersantes: estabelecem forças repulsivas entre cada partícula de pigmento, estabilizando-a e evitando a sua agregação	—
Sulfato de cobre, fluor sódico, lixívia, ácido salicílico, fenóis, formaldeído	Fungicidas, inseticidas, biocidas, antissépticos e conservantes	Inibir a deterioração das pinturas de cal que contenham aditivos orgânicos, como gorduras ou óleos  Proteger contra bio colonizações	—



Material	Preços (reís)	
	1880	1896
Brocha F	\$220	\$180
Brocha G	\$280	\$200
Brocha HH.	\$360	
Brocha H		\$250
Brocha nº 4 ( francesas)	\$200	
Brocha nº6, idem	\$060	
Brocha nº9, idem	\$080	
Brocha nº11, idem	\$110	
Brocha nº12, idem	\$150	
Brocha nº15, idem	\$160	
Brocha para pintar nº3		\$030
Brocha para pintar nº4		\$040
Brocha para pintar nº6		\$060
Brocha para pintar nº8		\$080
Brocha para pintar nº9		\$090
Brocha para pintar nº10		\$100
Brocha para pintar nº11		\$110
Brocha para pintar nº12		\$120
Brocha para pintar nº15		\$150
Brocha para pintar nº18		\$180
Brocha para pintar nº20		\$200

**Figura 5.** Os três tipos de brochas no comércio em 1880 e 1896 para pinturas da construção civil com indicação dos preços em réis. Nas caiações eram empregues as brochas F, G e H, e muito possivelmente a HH (tipo b). As brochas de ponta (tipo a) e as brochas francesas de virola ou cordel eram reservadas sobretudo para as pinturas a óleo e a têmpera (fontes: Luiz Augusto Leitão 1896 [3] e David Xavier Cohen 1880 e 1896 [11-12]).

brochas como artigos de drogaria em 1880 e 1896 [3, 11-12]. As brochas mais macias, feitas com sedas ou cerdas de animais (porco e javali) eram reservadas para as pinturas a óleo e a têmpera [3].

O método de adição do pigmento à tinta de cal e a sua concentração são questões meramente afloradas pelos autores em relação às congêneres a óleo e a têmpera com cola. Em 1923, João Emílio dos Santos Segurado limita-se a chamar a atenção para o fato de “cal pura ser um efeito deslumbrante que fere a vista convindo por isso adicionar-lhe um pouco de ocre, almagre ou preto para adoçar a cor” [6]. 38 anos depois (em 1961) nada mais é adiantado por Adalberto de Campos Brito na sua breve descrição das tintas de água [2].

Luiz Augusto Leitão (1896) [3], David Xavier Cohen (1880 e 1896) [11-12] e Paul Fleury (1903) [5] também são vagos em relação à questão da concentração dos pigmentos, mas abordam as duas técnicas de preparação ainda hoje vigentes:

- adição do pigmento a um leite de cal: “junta-se ao leite de cal negro de fumo, ocre e alumen, conforme a côr que se pretende” [3, p. 269];
- adição do pigmento a cal em pasta: “A cal assim preparada [cal em pasta] dá uma bella massa branca, bastando coloril-la no tom desejado com ocre e terras e destemperar-se com bastante água, porque a pintura a cal só se deve empregar em estado muito liquido” [5, p. 151]. A esta indicação, o pintor



**Figura 6.** Ensaio de pintura a cal a duas demãos feitos com base nos receituários e relatos orais: de cima para baixo, diluição progressiva do leite de cal com pigmentos a 12 % em relação ao peso da cal em pasta (óxido de ferro sintético e dois ocres). A risca preta permite apurar visualmente as variações no grau de cobertura da tinta de cal.

Paul Fleury (1903) acrescenta ainda que a primeira demão, em geral, era branca, só se adicionando cor na segunda [5].

O primeiro estrato de pintura a branco tinha a dupla função de atenuar os defeitos do suporte e uniformizar o seu grau de absorção, ao mesmo tempo que servia de fundo branco à pintura. Em relação à concentração dos pigmentos na tinta de cal, como os excertos acima revelam, não parecia haver

regras rígidas [17, 22]. Só nas bases de orçamento consultadas foram encontradas referências mais precisas a quantidades a empregar [11-13, 29]. Da sua leitura na Tabela 2, depreende-se que os cálculos eram feitos com base na extensão da parede a pintar, do número de demãos, e da natureza dos pigmentos. As diferenças entre as quantidades de ocres e do sulfato de ferro (conhecido como *caparosa verde*) patentes nos artigos 343 e 323 das *Bases para Orçamentos* de 1877 e 1880 referentes às caiações a amarelo são disso exemplo. Por comparação das quantidades indicadas para cada um destes materiais em relação ao peso da cal em pasta, verifica-se que com os pigmentos naturais à base de ferro a concentração deveria rondar 28,57 %, enquanto que bastaria 10 % de sulfato de ferro (de origem sintética) para se obter o mesmo efeito cromático. A justificação para tal reside na variabilidade do tamanho das partículas e da composição mineralógica dos produtos naturais, em oposição aos produzidos de forma sintética em laboratório, que influenciam a sua capacidade colorante (ou pigmentante) e de cobertura numa tinta de cal [28].

As concentrações dos pigmentos também decresciam de acordo com o número de demãos, como demonstrado nos artigos 845 e 1158 das *Bases para Orçamento* de 1896 e de 1913 (Tabela 2). Na primeira demão, as concentrações rondavam aproximadamente os 12,5 % em relação ao peso da cal em pasta; na segunda 7,145 %, e na terceira 5 %, talvez numa tentativa de aumentar progressivamente a translucidez das camadas de pintura.

O poder de cobertura de um pigmento está diretamente relacionado com o seu índice de refração, sendo tanto maior quanto mais elevado for esse valor em relação ao meio em que está inserido; já a capacidade colorante (ou pigmentante) de um pigmento refere-se à capacidade que este tem de tingir o meio em que se encontra presente [1, 38]. Estes parâmetros ainda hoje são dependentes do tipo e da concentração dos pigmentos empregues, da facilidade de dispersão nas tintas, dos traços água:cal empregues e do número de demãos aplicadas na parede. A este nível, é de citar a classificação proposta em *Techniques et Pratiques de la Chaux*, pela École d'Avignon – Centre de formation sur le bâti ancien, expressa na Tabela 4. Recomendações e ensaios de tintas de cal da Escola de Avignon com indicação dos limites de saturação dos pigmentos consoante o traço volumétrico [1, 21]. A percentagem é expressa em relação ao peso da cal em pasta. para o fabrico de diferentes tipos de leite de cal e que continua ainda hoje a ser considerada em trabalhos novos ou de

**Tabela 4.** Recomendações e ensaios de tintas de cal da Escola de Avignon com indicação dos limites de saturação dos pigmentos consoante o traço volumétrico [1, 21]. A percentagem é expressa em relação ao peso da cal em pasta.

	<b>Tintas espessas</b> (opacas)	<b>Tintas normais</b> (semi-opacas)	<b>Tintas diluídas</b> (semi-transparentes)
Cal em pasta: água	1:1	1:2 a 1:3	≥1:4
Terras coradas	10 %	25 %	65 %
Óxidos	5 %	15 %	35 %



**Figura 7.** Ensaios de pintura ao traço volumétrico 1:3 (cal em pasta:água) e com pigmentos a 5, 15, 25 e 65 % em relação ao peso da cal em pasta ativada com 62,5 g de sal de alumínio. Esta formação teórico-prática foi realizada em 2005 no âmbito do programa *Restauronet*, tendo sido organizada pela Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (atual DGPC) em parceria com a École d'Avignon e a Câmara Municipal de Beja [32].

reabilitação de superfícies cromáticas a cal [1, 32]. Nesta, são indicados os traços volumétricos mais praticados em França e os correspondentes limites de saturação dos pigmentos em relação ao peso da cal em pasta de acordo com a sua composição química. A utilização de leites de cal ao traço volumétrico 1:1 (cal:água) origina tintas bastante espessas e texturadas, a que os franceses apelidam de *chaulage*, e que eram normalmente empregues em edifícios rústicos ou em trabalhos de menor responsabilidade (Figura 6 e Tabela 4). As tintas mais diluídas, pelo contrário, apresentam maiores potencialidades para a obtenção de tonalidades mais intensas, pelo facto de possibilitarem a dispersão de percentagens mais elevadas de pigmentos [1]. Nos documentos consultados entre 1877 e 1931 nada é dito a respeito, sendo que os traços publicados recaem na categoria das tintas normais e diluídas (Tabela 2) [3-7, 11-13, 29].

O receio de utilização de pigmentos em concentrações elevadas numa tinta de cal é ainda uma das preocupações vigentes em trabalhos de reabilitação. Os pigmentos ao atingirem o ponto de saturação máxima numa tinta tendem a se comportar como cargas. A migração e acúmulo diferenciado de partículas de pigmentos podem dar origem ao aparecimento de manchas de cor heterogéneas na superfície pintada e comprometer a coesão da própria camada de pintura após secagem (exemplo dos pigmentos a 65 % da Figura 7). Vários ensaios têm sido feitos ao longo dos anos para averiguar esta questão por agentes individuais e entidades públicas que estudam e que intervêm direta ou indiretamente em imóveis que apresentam materiais e tecnologias tradicionais [1, 17, 30-37]. Face a potenciais desvantagens, vários especialistas recomendam o seu emprego a 5 ou a 6 % em relação ao peso da

cal em pasta, mesmo em traços, ou com tipos de pigmentos, que teoricamente poderiam comportar mais [1, 30-31, 33, 37]. As Figuras 6 e 7 ilustram algumas das experiências feitas no âmbito de investigações académicas e ações sob a tutela da Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais para profissionais e população em 2005 e 2008 [32, 36].

## Notas finais

Vários detalhes referentes às técnicas de fabrico e de aplicação de tintas de cal e suas influências na aparência da superfície cromática ainda são pouco conhecidos no panorama nacional. Como o texto demonstra, a pintura a cal, apesar de ter sido, na prática, o tipo de acabamento mais recorrente na construção civil até à primeira metade do século XX, era considerada uma técnica simples que não parecia exigir grandes aprofundamentos teóricos. O saber residia muito nos mestres que as praticavam que, neste caso, eram essencialmente os pedreiros e os seus serventes. Com a mudança de paradigma no final do século passado e o reconhecimento crescente da pintura a cal como herança cultural a salvaguardar, torna-se premente o entendimento das várias vertentes que compõem este género pictórico. Este conhecimento é vital pois a coloração e a vida útil do revestimento dependem do tipo e qualidade dos materiais empregues, mas também do modo como as tintas foram preparadas e estendidas nas paredes. Os cuidados ou erros cometidos durante essas operações são outros dos fatores que podem influenciar a cor perceptível e determinar, de forma significativa, a manutenção a médio e longo prazo das camadas cromáticas resultantes. Os textos históricos consultados abordam, ainda que, por

vezes, de forma sumária, todos esses aspetos, sendo que as indicações fornecidas acerca da produção e aplicação de tintas de cal continuam válidas atualmente. Não obstante algumas omissões, estes documentos constituem-se como referências-base para o entendimento dos testemunhos ainda presentes no património edificado e para a forma correta de os conservar e reproduzir.

### Agradecimentos

A autora gostaria de agradecer à Fundação para a Ciência e Tecnologia através do projeto DB-HERITAGE e contrato com ref. 1338 celebrado entre a FCT e Universidade de Évora ao abrigo de artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 57/2016, de 29 de agosto.

### REFERÊNCIAS

1. Aguiar, J., *Cor e a Cidade Histórica: Estudos Cromáticos e Conservação do Património*, FAUP Publicações, Porto (2005).
2. Brito, A., 'Estudo sobre a Indústria de Tintas e Vernizes', separata do *Boletim da Direcção Geral de Sistemas Industriais* (1961).
3. Leitão, L., *Curso Elementar de Construções*, Imprensa Nacional, Lisboa (1896).
4. Telles, F., *Pintura Simples. A decoração na Construção Civil*, Tomo II, Typographia do Comércio, Lisboa (1898).
5. Fleury, P., *Novo Tratado Usual da Pintura de Edifícios e Decoração*, H. Garnier Livreiro Editor, Paris-Rio de Janeiro (1903).
6. Segurado, J., *Acabamentos das Construções, Estuques, Pinturas, etc.*, 2ª edição, Bertrand, Lisboa (1923).
7. Correia, C., *Pinturas e Fingidos*, Livraria Editora, Lisboa (1931).
8. NP 42:1982, 'Tintas e vernizes. Classificação', Instituto Português da Qualidade, Lisboa (1982).
9. EN 13300:2001, 'Water-borne coatings materials and coating systems for interior walls and ceilings – Classification', European Committee for Standardisation, Brussels (2001).
10. EN 1062-1:2004, 'Paints and varnishes. Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete – Part 1: Classification', European Committee for Standardisation, Brussels (2004).
11. Cohen, D. X., *Bases para orçamentos, seguidas d'uma serie de preços, muito completa, dos jornaes e materiaes em Lisboa, de um caderno geral de encargos, e de diferentes posturas municipais, decretos e portarias sobre construções e empreitadas*, Typographia de Gutierrez, Lisboa (1880).
12. Cohen, D. X., *Bases para orçamentos seguidas d'uma serie de preços, muito completa, dos jornaes e materiaes em Lisboa, de um caderno geral de encargos, e de diferentes posturas municipais, decretos e portarias sobre construções e empreitadas*, José António Rodrigues Editor, Livraria Nacional e Estrangeira, Lisboa (1896).
13. Cohen, D. X., *Bases para orçamentos. Seguidas de alguns modelos de cadernos de encargos, do regulamento italiano para as construções de sidero-cimento, do regulamento francês para os projectos e provas das armações das coberturas dos edificios e de diversas tabelas de pesos específicos e baridades*, 3ª ed., J. Rodrigues & Cª. Editores, Lisboa (1913).
14. Calisto, M., 'A caiação tradicional no distrito de Santarém: testemunhos contemporâneos', dissertação de mestrado, Universidade de Évora, Évora (1997), <http://hdl.handle.net/10174/15423>
15. Mourato, H., 'Salvaguarda da imagem urbana de natureza histórica de Évora: a praça do Geraldo', Dissertação de mestrado, Universidade de Évora, Évora (1996), <http://hdl.handle.net/10174/15238>.
16. Gonçalves, T., 'Utilização de rebocos e pinturas de cal na reabilitação de um monumento', *Pedra & Cal* 9 (2001) 10-12, [http://www.gecorpa.pt/Upload/Revistas/Revo9\\_Pag10.pdf](http://www.gecorpa.pt/Upload/Revistas/Revo9_Pag10.pdf).
17. Gil, M., 'A conservação e restauro da pintura mural nas fachadas alentejanas: estudo científico dos materiais e tecnologias antigas da cor', dissertação de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica (2009), <http://hdl.handle.net/10362/50252>.
18. Veiga, M.; Carvalho, F., 'Abordagem à renovação de revestimentos com base em cal: requisitos, critérios de selecção e casos de estudos', in *Seminário Cor e Conservação de Superfícies Arquitectónicas*, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa (1999).
19. Veiga, M.; Aguiar, J.; Silva, A.; Carvalho, F., *Conservação e Renovação de Revestimentos de Paredes de Edifícios Antigos*, Edições do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa (2004).
20. Gonçalves, T., 'Rebocos, barramentos, pinturas de cal e outras pinturas para edifícios antigos', in *Seminário Cor e Conservação de Superfícies Arquitectónicas*, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa (1999).
21. Vale, C., 'Bases para Orçamento de David Xavier Cohen. Contributo para o (re)conhecimento das formas de construção entre 1880 e 1930', in *Atas Construção 2018*, Porto (2018) 1452-1460, <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/117240>.
22. Serrão, V., 'Renovar, repintar e retocar: estratégias do pintor-restaurador em Portugal desde o séc. XVI', *Conservar Património* 3-4 (2006) 53-71, [https://doi.org/10.14568/cp3-4\\_5](https://doi.org/10.14568/cp3-4_5).
23. Gil, M.; Seruya, A.; Aguiar, J.; Candeias, A.; Frade, J.; Valdas, S.; Alves, P.; Ribeiro, I., 'Caiações a cores no Alentejo (parte 1): Identificação dos pigmentos e análise estratigráfica (em 2004-2006)', *Conservar Património* 10 (2009), 19-38, [https://doi.org/10.14568/cp10\\_3](https://doi.org/10.14568/cp10_3).
24. Delamare, F.; Guinaud, B., *Les Matériaux de la Couleur*, Editions Gallimard, Paris (1999).
25. Eastaugh, N.; Walsh, V.; Caplin, T.; Siddal, R., *The Pigment Compendium, A Dictionary of Historical Pigments*, Elsevier Butterworth-Heinemann, London (2004).
26. Triat, J.-M., *Les Ogres*, CNRS editions, Paris (2010).
27. Gil, M.; Green, R.; Carvalho, M.; Seruya, A.; Queralt, I.; Candeias, A.; Mirão, J., 'Rediscovering the palette of Alentejo (Southern Portugal) earth pigments: provenance establishment and characterization by LA-ICPMS and spectra-colorimetric analysis', *Applied Physics A* 96(4) (2007) 997-1008, <https://doi.org/10.1007/s00339-009-5134-1>.
28. Gil, M.; Carvalho, M.; Seruya, A.; Ribeiro, I.; Queralt, I.;

- Candeias, A.; Mirão, J., 'Limewashing paintings in Alentejo urban heritage: pigment characterization and differentiation by WDXRF and XRF', *Applied Physics A* **90** (2008) 49-54, <https://doi.org/10.1007/s00339-007-4252-x>.
29. *Bases para orçamentos*, Direcção Geral de Engenharia, Lisboa (1877).
30. Tavares, M.; Gonçalves, T., 'Estudo experimental de caiações para paramentos exteriores de edifícios antigos', relatório LNEC 126/99 NCCT, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa (1999).
31. Ribeiro, A.; Eusébio, I., 'As tintas inorgânicas: tintas de cal e de silicatos', in *Cadernos Edifícios 2*, Publicações LNEC, Lisboa (2002) 117-139.
32. *Materiais e técnicas tradicionais: rebocos e tintas a cal, tipos e utilizações: alguns casos de estudo*, Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (s.d.).
33. Raposo, I. (coord), *Guia da reabilitação e construção. Cidade de Loulé*, Câmara Municipal de Loulé e Faculdade de Arquitectura/Universidade Técnica de Lisboa, Loulé (2007).
34. Aguiar, J., 'A salvaguarda de revestimentos arquitectónicos e o problema da sua "apresentação" (Parte 2)', *Pedra & Cal* **10** (2001) 28-30, [http://www.gecorpa.pt/Upload/Revistas/Rev10\\_Pag28.pdf](http://www.gecorpa.pt/Upload/Revistas/Rev10_Pag28.pdf).
35. Aguiar, J., 'A salvaguarda de revestimentos arquitectónicos e o problema da sua "apresentação" (Parte 1)', *Pedra & Cal* **9** (2001) 21-28, [http://www.gecorpa.pt/Upload/Revistas/Rev09\\_Pag21.pdf](http://www.gecorpa.pt/Upload/Revistas/Rev09_Pag21.pdf).
36. Gil, M.; Aguiar, J.; Seruya, A.; Veiga, R.; Carvalho, L.; Vargas, H.; Mirão, J.; Candeias, A., 'Colour essays: an inside look into Alentejo traditional limewash paintings and colored lime mortars', *Colour Research and Application* **36**(1) (2011) 61-71, <https://doi.org/10.1002/col.20584>.
37. Aguiar, J.; Tavares, M.; Mendonça, I., 'Fingidos de madeira e de pedra: Breve historial, técnicas de execução, de restauro e de conservação', Manual do Formando, CENFIC (1998).
38. Alua, P., 'Optimização da opacidade de tintas aquosas', dissertação de mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa (2012).

RECEBIDO: 2020.7.22

REVISTO: 2021.1.22

ACEITE: 2021.4.20

ONLINE: 2021.6.23



Licenciado sob uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.  
Para ver uma cópia desta licença, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>.