

# Pigmentos e corantes das obras de arte em Portugal, no início do século XVII, segundo o tratado de pintura de Filipe Nunes

*Pigments and dyes of the works of art in Portugal, in the beginning of the 17<sup>th</sup> century, according to the Filipe Nunes' treatise on painting*

António João Cruz

Departamento de Arte, Conservação e Restauro, Escola Superior de Tecnologia de Tomar,  
Estrada da Serra, 2300-313 Tomar  
Centro de Investigação em Ciências e Tecnologias das Artes (CITAR), R. Diogo Botelho, 1327, 4169-005 Porto  
ajcruz@netvisao.pt

## Resumo

O tratado sobre a *Arte da Pintura* de Filipe Nunes, publicado pela primeira vez em 1615, é uma obra de grande importância para o estudo dos materiais e das técnicas empregues na pintura em Portugal no século XVII, especialmente na sua primeira metade. Porém, os pigmentos e os corantes aí mencionados nem sempre são de fácil identificação devido às mudanças de nomenclatura que entretanto ocorreram, pelo que o estudo realizado pretendeu fazer o levantamento desses materiais e estabelecer a sua correspondência com as actuais designações. Nos casos em que essa identificação não é evidente, considerou-se a informação proporcionada pelo tratado, os estudos relevantes para o assunto já publicados e as fontes documentais tanto quanto possível da época. Desta forma chegou-se a um conjunto de 24 pigmentos e 10 corantes, ainda que subsistam dúvidas a respeito de alguns, que constitui um quadro de referência que será útil ter em conta quer na análise das obras de arte, quer nas intervenções de conservação e restauro, quer na interpretação de outros tratados. Adicionalmente, este estudo pôs em evidência a grande diversidade de corantes que podiam ser usados em obras de arte, o que, contrastando com as poucas identificações que têm sido efectuadas através de análise química de obras de arte, sugere uma linha de investigação que deverá ser objecto de redobrada atenção na qual os conservadores-restauradores terão um papel fundamental.

## Palavras-chave

Pigmentos; corantes; lacas, cores; pintura; escultura; tratados.

## Abstract

The painting treatise published in 1615 by Filipe Nunes, entitled *Arte da Pintura*, has great significance for the study of the 17<sup>th</sup> century Portuguese painting materials and techniques, especially for the first half of the century. However, the mentioned pigments and dyes are not always easy to identify due to the changes in nomenclature that have occurred since then. This study pretends to report those materials and to establish the correspondence between them and the modern names. Whenever the materials identification was not evident, several sources of data were considered: the details provided by the treatise, the studies already published relevant to the subject and several documentary sources, particularly those of the time. Although some doubts still persist about some names, 24 pigments and 10 dyes were identified. This study has provided information that will constitute a reference useful for the analytical study of works of art, the conservation treatments and the interpretation of other technical treatises. It has also brought to light the great diversity of dyes that might have been used in works of art, as opposed to the few cases where they have been identified by analysis. This suggests that redoubled care should be taken in scientific studies of works of art, where the information obtained by conservators-restorers should play an important role.

## Keywords

Pigments; dyes; lakes; colours; painting; sculpture; treatises.

## ■ Introdução

O português Filipe Nunes é o autor de um conhecido tratado de pintura – *Arte da Pintura, Simetria e Perspectiva* –, publicado pela primeira vez em 1615 (Fig. 1), que constitui a segunda parte de uma obra intitulada *Arte Poética e da Pintura* em que a primeira parte, como é sugerido pelo título, é dedicada à poesia [1]. Sobre o autor apenas se sabe que era natural de Vila Real e que, em 1591, entrou para o Convento dos Dominicanos de Lisboa, onde professou, tendo mudado o nome para Frei Filipe das Chagas [2]. Sobre a *Arte da Pintura* pode-se dizer que é o livro técnico sobre artes publicado em Portugal com maior influência e divulgação. Disso dão testemunho o facto de o tratado ter sido frequentemente copiado durante os séculos XVII e XVIII, por vezes integralmente [2, 3], a publicação de uma 2.ª edição século e meio depois da 1.ª, certamente em resultado de grande procura desta [4], e o facto de na 2.ª metade do século XIX o livro ainda ser considerado uma autoridade a respeito dos aspectos técnicos de pintura e, por isso, ser muitas vezes referido noutra obra de natureza técnica de significativa relevância [5]. Devido ao seu manifesto interesse histórico, a 1.ª edição teve entretanto edição fac-similada [6] e foi quase integralmente traduzida para inglês [7].

Uma parte substancial da *Arte da Pintura* é dedicada aos materiais usados pelos artistas, sobretudo aos pigmentos e corantes empregues em pintura de cavalete – seja a óleo, seja a têmpera –, em pintura a fresco, em iluminura e, ainda que marginalmente, em escultura. De uma forma simples, os pigmentos são insolúveis e os corantes solúveis, sendo os corantes materiais orgânicos e os pigmentos geralmente materiais inorgânicos. Ambos são os responsáveis pela cor, por exemplo, de pinturas e esculturas policromadas. Devido à sua solubilidade, os corantes geralmente eram usados sob a forma de lacas, isto é, materiais compósitos em que o corante é fixo à superfície de um pigmento branco relativamente transparente que lhe dá corpo (substrato ou carga) [8, 9]. No século XVII, todos estes materiais colorantes eram designados por *cores* [10].

A respeito da preparação de três pigmentos – verde-te, alvaiade e zarcão –, Filipe Nunes deixa claro que se baseia noutras obras, designadamente a edição de Andrés Laguna do tratado *De Materia Medica*, de Pedáneo Dioscórides, e os *Secreti* de Alessio Piemontese,

que expressamente refere –, mas, de uma forma geral, não menciona qualquer fonte escrita a respeito dos materiais, pelo que se pode admitir que tinha algum conhecimento directo dos mesmos, ainda que não seja conhecida qualquer obra pictórica de sua autoria [2]. De qualquer modo, a informação por si apresentada é muito importante para a caracterização, do ponto de vista material, da pintura e da escultura que se fazia em Portugal nos séculos XVII e XVIII, pois permite complementar e enquadrar os resultados obtidos através da análise química das próprias obras de arte. Por isso, tem sido extensivamente usada em diversos estudos – por exemplo [11, 12].

No entanto, a informação de Filipe Nunes sobre as cores ainda não foi objecto de exploração sistemática que faça o recenseamento dos materiais mencionados e registe as propriedades que lhes são atribuídas e o seu uso. Esta tarefa é dificultada pelo facto de, com alguma frequência, as designações do século XVII não estarem de acordo com as actuais, não só em resultado da utilização de nomes que entretanto caíram em desuso, como devido ao emprego do mesmo nome para diferentes materiais ou, pelo contrário, de diferentes nomes para um só material. Nestas circunstâncias é difícil relacionar as designações surgidas nos tratados com os respectivos pigmentos e corantes [13]. A perspectiva de conjunto que é criada num estudo sistemático, contudo, ao permitir o confronto de diferentes nomes e o confronto de diferentes materiais, pode ajudar a ultrapassar algumas dessas dificuldades e, além disso, em princípio dá uma maior solidez às interpretações ou atribuições efectuadas.

O presente artigo pretende inventariar os pigmentos e os corantes mencionados na *Arte da Pintura* de Filipe Nunes, ou seja, por um lado, fazer o levantamento das designações de então e, por outro lado, tentar fazer corresponder essas designações às actuais. De fora ficaram os materiais colorantes constituintes das tintas de escrever e de desenhar, excepto aqueles que também são mencionados como constituintes das tintas de pintura. Além da informação disponibilizada por Filipe Nunes, que foi sistematicamente recolhida, considerou-se, evidentemente, o que hoje se sabe sobre esses materiais, os seus nomes e a sua história, e usaram-se outras fontes documentais tanto quanto possível da época. Pensa-se que o estudo, apresentado sob a forma de um pequeno dicionário, é importante para a história material da

A R T E D A  
P I N T U R A.

SYMMETRIA, E

Perspectiua.

*Composta por Philippe Nunes natural de  
Villa Real.*



---

Em LISBOA, Anno 1615.

Fig. 1 Frontispício da primeira edição da *Arte da Pintura*, de Filipe Nunes.

arte em Portugal no século XVII e proporciona um conhecimento geral que é útil ter em conta quer na análise das obras de arte e interpretação dos respectivos resultados, quer numa intervenção de conservação e restauro. Além disso, constitui-se numa referência que facilitará a interpretação de outros tratados.

## ■ Metodologia e fontes

Os nomes dos materiais mencionados na *Arte da Pintura*, usando a ortografia actual, foram ordenados alfabeticamente. No entanto, à relação obtida foram também acrescentados os nomes com a ortografia usada por Filipe Nunes nos casos em que esta difere significativamente da actual. Para cada material apresenta-se o essencial da informação transmitida pelo tratado, nomeadamente a respeito do tipo de material, do seu uso e das suas propriedades, e faz-se a sua identificação ou discutem-se as várias possibilidades. O nome actual, resultante da identificação, foi igualmente incluído nessa relação – ainda que no caso de actualmente haver mais do que uma designação para o mesmo material, de uma forma geral, apenas surja a principal.

A dimensão de cada uma das entradas principais, isto é, as correspondentes às designações, com ortografia actualizada, usadas por Filipe Nunes, depende sobretudo das dificuldades de identificação do respectivo material. Em primeiro lugar, essa identificação baseou-se na bibliografia de referência actualmente disponível sobre pigmentos e corantes do ponto de vista histórico [14-21]. Pela sua natureza geral, por regra, essa bibliografia não é mencionada expressamente. Por questões de consistência, as identificações óbvias, para as quais facilmente se pode encontrar explicação bem conhecida e segura nessas obras, também não são justificadas. Nas situações mais complexas, correspondentes aos casos em que não é evidente a identificação, teve-se em conta a tradução que Zahira Veliz efectuou do tratado de Filipe Nunes [7] e recorreu-se a outras fontes antigas, sobretudo portuguesas. Entre estas, revelaram-se especialmente importantes uma obra anónima, inédita, intitulada *Breve Tratado de Iluminação Composto por Hum Religioso da Ordem de Cristo* [22], cuja data de composição deve situar-se entre 1624 e 1650 [3] – portanto muito próxima da data da 1.ª edição da *Arte da Pintura* –, e o dicionário de

Rafael Bluteau, do início do século XVIII, que abundantemente cita Filipe Nunes [23]. Nestas situações em que a identificação não é evidente, tentou justificar-se com algum detalhe a identificação proposta – ou, se for caso disso, as várias hipóteses de identificação –, sendo expressamente indicadas as referências bibliográficas que a suportam.

Pretendeu-se deixar clara a confiança que se pode ter nas identificações, pelo que em caso de dúvidas surge a indicação provavelmente ou, nos casos de maior incerteza, a indicação eventualmente.

De uma forma geral, quando um material é usado misturado com outros, estes são mencionados pelo seu nome actual. Por isso, a pedra-hume que Filipe Nunes várias vezes cita a respeito dos corantes é referida sob o nome de alúmen.

## ■ Os pigmentos e os corantes de Filipe Nunes

**Açafrão.** Corante de cor amarela adicionado ao vermelho usado em iluminura, para o “consertar”.

**Almagra.** Pigmento empregue em pintura a óleo e em pintura a fresco. Segundo Bluteau é uma terra vermelha semelhante ao bolo-arménio [23, p. A-268]. Corresponde, por isso, a um determinado tipo de ocre vermelho. Presentemente, também é designado por almagre.

**Alvaiade.** Pigmento branco que, como Filipe Nunes refere, era preparado a partir de chumbo e vinagre. Usado em pintura a óleo (com óleo de noz, por causa do maior amarelecimento do óleo de linho) e em iluminura. Como sinónimo, Filipe Nunes refere a cerusa. Cita também o branco genovisco, que deve corresponder a uma certa variedade de alvaiade. O nome actual do alvaiade é branco de chumbo.

**Amarelo de chumbo e estanho.** Pigmento provavelmente mencionado por Filipe Nunes sob os nomes de maquim e genolim – uma variedade – e massicote – outra variedade [13].

**Anil.** Corante azul, actualmente designado preferencialmente por índigo. Na pintura a têmpera, a mistura obtida com um pigmento amarelo, como o jalde, era usada como pigmento verde. Como azul, era empregue em iluminura. Segundo Filipe Nunes, o anil de tabuleta era o melhor.

**Asfalto.** Pigmento preto provavelmente mencionado por Filipe Nunes sob o nome de espalto. O mesmo que betume.

**Auripigmento.** Pigmento amarelo provavelmente correspondente ao que Filipe Nunes designa por jalde.

**Azul de cabeça.** Pigmento azul usado em iluminura. É uma designação pouco clara que Veliz, baseada em ocorrências em tratados espanhóis, como o de Francisco Pacheco, interpreta como uma designação genérica de um pigmento azul de grande qualidade – o primeiro a ser obtido através do processo de purificação e, portanto, com cor mais intensa. Esse pigmento poderia ser azurite – mais frequentemente – ou azul ultramarino [7, p. 203]. O azul de cabeça surge também num tratado português de iluminação da primeira metade do século XVII, onde é dito que “é quase o mesmo que chamam ultramarino, que é de estremada cor, e algum tanto grosso” [22]. Esta referência sugere tratar-se de azurite da melhor qualidade, já que a azurite era o pigmento azul mais dispendioso depois do apreciado azul ultramarino e caracteriza-se por ter partículas mais grosseiras do que a generalidade dos pigmentos. No entanto, Bruquetas menciona fontes documentais espanholas em que o azul de cabeça surge com preço mais reduzido do que outra variedade de azurite, as cinzas, não sendo nesse caso o pigmento de melhor qualidade [21, p. 147].

**Azul de Castela.** Pigmento azul usado por baixo de camada de azul ultramarino, tal como as cinzas. Este tipo de procedimento era comum no Norte da Europa pois, sem prejuízo detectável da cor, permitia economizar o dispendioso azul ultramarino [24]. Na camada subjacente era usada azurite. Por isso, azul de Castela e cinzas devem corresponder a azurite, ainda que de diferente qualidade.

**Azul ultramarino.** O pigmento azul mais apreciado e mais dispendioso. Dele diz Filipe Nunes que “como é tão caro não se usa muito, e portanto se não sabe o uso dele tão facilmente”.

**Azurite.** Filipe Nunes não usa o nome, mas indica diferentes variedades deste pigmento sob os nomes de azul de cabeça, azul de Castela e cinzas.

**Betume.** Pigmento preto provavelmente mencionado por Filipe Nunes sob o nome de espalto. O mesmo que asfalto.

**Bistre.** Pigmento castanho escuro que Filipe Nunes designa por ferrugem.

**Bolo-arménico.** Material de cor avermelhada, constituído por mistura de compostos de ferro e minerais argilosos, geralmente usado em obras douradas imediatamente sob a folha de ouro, especialmente em talha e em escultura. Filipe Nunes refere esse uso, mas também regista o bolo-arménico como pigmento empregue em iluminura. Menciona igualmente um pigmento semelhante – a almagra. Trata-se de um determinado ocre vermelho.

**Branco de chumbo.** Designação actual do alvaiade.

**Branco genovisco.** Pigmento que Filipe Nunes diz ser o melhor branco que se pode usar em iluminura, mas sem acrescentar mais nada acerca da sua natureza. Bluteau menciona o alvaiade genovisco numa lista em que inclui também o alvaiade comum [23, p. C-536]. O branco genovisco, portanto, deve ser uma certa variedade de branco de chumbo, de melhor qualidade do que a variedade comum.

**Brasil.** Corante vermelho, extraído do tronco da árvore com o mesmo nome, empregue em iluminura. Era usado na forma de laca, preparada com alúmen. Juntamente com o alúmen, a cal e o quermes, era um dos constituintes da mistura designada por roseta.

**Carmim.** Corante vermelho usado em pintura a óleo e em iluminura. No entanto, muito provavelmente por lapso, Filipe Nunes diz ser o mesmo que preto de Flandres. Segundo Bluteau, havia dois tipos de carmim, um obtido a partir de brasil, o outro de cochonilha. O carmim de cochonilha era usado na forma de laca preparada com alúmen [23, p. 151] e, pelo menos depois do século XVII, era claramente o mais importante, passando a ser o único carmim mencionado nas fontes escritas. Por exemplo, em finais do século XVIII é dito que “o carmim vende-se ordinariamente em pequenos papéis” e é composto “das féculas vermelhas do sangue da cochonilha” [25, p. 125]. Outras referências há que confirmam esta composição [5, 26]. O tratado de iluminura da primeira metade do século XVII sugere que o carmim vinha de Espanha [22], origem que está mais de acordo com a cochonilha, proveniente do México, do que com o brasil provavelmente oriundo do Brasil. Além disso, a cor “muito vermelha” que nesse tratado é atribuída ao carmim também é mais consentânea com a cochonilha do que com o brasil. Portanto, o carmim provavelmente corresponde a cochonilha.

**Cal.** A cal é um dos principais constituintes da argamassa sobre a qual é efectuada a pintura a fresco, mas

Filipe Nunes refere-se igualmente ao seu uso como pigmento dizendo que era o substituto do alvaiade em pintura a fresco. Era também um dos constituintes da roseta.

**Catassol.** Corante obtido a partir de lírio, usado em iluminura. Segundo Filipe Nunes, o lírio era “muito bem pisado” (para extrair o suco) e a massa obtida era mantida num recipiente durante seis dias (a fermentar), após os quais se adicionava “pedra-hume como quem salga”. Decorridos mais dois dias, a massa era espremida e no suco eram mergulhados panos que ficavam tingidos. Quando se pretendia usar o catassol, estes panos eram colocados em água com goma que adquiria a cor e era empregue como tinta. A referência ao lírio sugere que o catassol é o corante amarelo que se obtém do lírio dos tintureiros ou gualda. Contudo, o procedimento descrito por Filipe Nunes, em que o corante é extraído por prensagem a frio, não parece estar de acordo com os procedimentos habitualmente seguidos no caso do lírio dos tintureiros, em que o corante era obtido através de solubilização com água em ebulição [16, 27]. Uma alternativa, talvez mais provável, é a de catassol corresponder ao tornassol, designação esta atribuída a um corante e à planta de que se obtém, a *Chrozophora tinctoria*, também conhecida por tornassol dos tintureiros, tornassol dos franceses, tornessol e, ainda, girassol – sendo este último termo, no entanto, mais utilizado para outra espécie (*Helianthus annuus*) de que, porém, não é conhecido uso tintorial. Com efeito, a palavra catassol surge como sinónimo de girassol num dicionário de castelhano do início do século XVII [28] e girassol, por sua vez, no início do século XVIII já está registado em português como sinónimo de tornassol [23, p. T-211]. A hipótese de o catassol corresponder ao tornassol é reforçada pelo facto de este ser obtido por prensagem e no suco obtido serem mergulhados panos [16, 29, 30], tal como é descrito por Filipe Nunes. A cor do tornassol varia entre o vermelho em meio ácido e o azul em meio básico, passando pelo violeta, pelo que, considerando que o alúmen origina uma solução ácida, o catassol referido por Filipe Nunes, se for o tornassol, deveria ser vermelho. A favor desta hipótese pode-se mencionar que um manuscrito da primeira metade do século XVII diz de outro corante que “é um azul fino como catassol” [22], sugerindo que o catassol tem cor azul. Ainda que “azul fino como catassol” possa querer dizer que o outro corante, de cor azul, é fino como o catassol – que, assim, não tem necessariamente

cor azul –, pode também ser interpretado como uma referência à cor azul que o tornassol tinha quando os panos eram expostos a um meio básico como, por exemplo, os vapores de urina a que tinha sido adicionada cal. De qualquer forma, contra esta hipótese de identificação do catassol com o tornassol, podem ser formuladas duas objecções. Em primeiro lugar, é possível que o tornassol não fosse dessa forma aproveitado em Portugal no século XVII, ao contrário do que sucedia noutros países [31]. Pelo menos em meados do século XIX, o uso tintorial do tornassol parecia ser inexistente, ainda que fossem conhecidas as suas aplicações medicinais, havendo quem, precisamente, chamasse a atenção para os proveitos que resultariam do seu emprego em tinturaria [32, pp. 178-180]. Em segundo lugar, se o catassol é o tornassol, não se percebe a referência ao lírio feita por Filipe Nunes. Certamente devido a todos estes problemas, Veliz manteve catassol na sua tradução e não avançou com qualquer explicação para o termo [7].

**Cerusa.** Um sinónimo, referido por Filipe Nunes, de alvaiade, ou seja, branco de chumbo.

**Cinzas.** Pigmento azul usado em pintura a óleo e em iluminura, correspondente a uma certa variedade de azurite. Era um dos pigmentos que podia ser usado por baixo do azul ultramarino, como é indicado a propósito do azul de Castela. A sua mistura com um pigmento amarelo era usada como pigmento verde. As cinzas podem corresponder a uma variedade natural, mas nalguns países a designação equivalente correspondia sobretudo a uma variedade sintética [33].

**Cochonilha.** Corante vermelho usado em pintura a óleo. Filipe Nunes emprega igualmente o nome de coconilha. Provavelmente também surge mencionado como carmim.

**Coconilha.** Um dos nomes atribuído por Filipe Nunes à coconilha.

**Esmalte.** Pigmento azul usado em pintura a óleo e em pintura a fresco.

**Espalto.** Pigmento que, em pintura a óleo, “se usa nos escuros dos encarnados”. O termo, que surge também em tratados espanhóis da época, como o de Francisco Pacheco, é interpretado por Veliz e Bruquetas como designação de asfalto ou betume [7, 21]. No entanto, no início do século XVIII, Palomino diz que o espalto “por outro nome chamam carne múmia” [35, pp. 35-36]. Embora esta referência sugira que o espalto corresponde

a múmia – um material, do mesmo tipo do asfalto, obtido a partir de corpos mumificados provenientes do Egipto [36, p. 152] –, Bluteau refere que a palavra múmia era usada quer para esse material quer para uma mistura de pez e betume, designada por pissasfalto, oriunda da Arábia, acrescentando que “parece que esta é a que se vende nas boticas” [23, p. M-550]. Como era nas boticas que os pintores adquiriam muitos pigmentos, é provável que espalto corresponda a asfalto ou betume, ainda que não se possa terminantemente excluir a possibilidade de efectivamente se tratar de múmia.

**Ferrugem.** Pigmento usado em iluminura. Ao contrário do que o nome sugere e da interpretação feita por Veliz [7p. 9], ferrugem não é o produto de alteração do ferro – que não só é inadequado para qualquer tipo de pintura em resultado, pelo menos, da sua instabilidade, como não surge inequivocamente mencionado nos tratados. Como é explicado numa anotação num manuscrito quase contemporâneo da obra de Filipe Nunes, neste contexto “ferrugem se entende a das chaminés” [22]. Este uso de apenas ferrugem como sinónimo de ferrugem da chaminé encontra-se também num tratado de meados do século XIX [37, pp. 352-355]. A designação ferrugem da chaminé é utilizada em várias obras portuguesas do século XVIII [26, 38] e corresponde à actual designação bistre. Bluteau descreve a ferrugem da chaminé como “a parte da lenha volátil e terrestre que se levanta com o fumo, pelo movimento que lhe dá a actividade do fogo” [23, p. F-91].

**Genolim.** Segundo Filipe Nunes, sinónimo de maquim, ou seja, provavelmente amarelo de chumbo e estanho. Como variante ortográfica, usa também jenolim.

**Goma-laca.** Corante vermelho provavelmente referido por Filipe Nunes como lacra.

**Grã.** Corante de cor vermelha actualmente designado por quermes. A grã em grão era um dos constituintes da roseta.

**Grafite.** Pigmento provavelmente mencionado por Filipe Nunes sob a designação de preto lápis.

**Índigo.** Designação actualmente atribuída ao anil, mencionado por Filipe Nunes.

**Jalde.** Pigmento amarelo usado em pintura a óleo, ainda que com fracas propriedades secativas. Queimado adquiria cor mais escura. A mistura de jalde e índigo era usada como pigmento verde em pintura a têmpera. Na época de Filipe Nunes a designação provavelmente era

aplicada ao pigmento actualmente identificado como auri-pigmento ou ourpigmento [13].

**Jenolim.** Uma das grafias usadas por Filipe Nunes para genolim, que diz ser sinónimo de maquim, ou seja, provavelmente amarelo de chumbo e estanho.

**Lacra.** Corante vermelho usado em pintura a óleo e em iluminura. No óleo tinha fracas propriedades secativas, sendo usado vidro queimado ou minio como secante. Era um dos constituintes do pombinho. Um manuscrito quase contemporâneo da *Arte da Pintura* diz que “lacra de Itália e de Flandres é melhor que uma que vem de Castela” [22]. A lacra – e não lacre como surge em muitas outras obras, frequentemente com um sentido claramente diferente – é mencionada várias vezes, em 1498, no diário de Vasco da Gama, entre as mais importantes produções de algumas regiões da Índia [39, pp. 109, 112, 113, 115]. Provavelmente, lacra será, como pretende Veliz, a goma-laca [7] – material que precisamente tem na Índia uma das principais origens.

**Machim.** Uma das grafias usadas por Filipe Nunes para maquim [13].

**Malaquite.** Designação actual do pigmento que Filipe Nunes refere sob o nome de verde montanha.

**Maquim.** Pigmento amarelo, que Filipe Nunes considera sinónimo de genolim ou jenolim, usado em pintura a óleo e em iluminura. A discussão das informações proporcionadas pela literatura tendo em consideração os pigmentos identificados por análise química de obras de arte sugere que, no século XVII, corresponde a uma das variedades do pigmento actualmente designado por amarelo de chumbo e estanho [13].

**Massicote.** Pigmento amarelo claro usado em pintura a óleo e em iluminura. Na pintura a fresco era substituído por mistura de ocre claro com cal. A mistura com um pigmento azul, nomeadamente com índigo, era usada como pigmento verde. O massicote em pães, isto é, na forma de pasta moldada com uma forma arredondada, era o de melhor qualidade. Provavelmente corresponde a uma variedade do pigmento que presentemente é nomeado como amarelo de chumbo e estanho [13].

**Mínio.** Pigmento vermelho que Filipe Nunes designa por zarcão.

**Negro de carvão.** Pigmento provavelmente mencionado por Filipe Nunes como preto de Flandres.

**Negro de osso.** Nome actual do pigmento que Filipe Nunes designa por osso queimado e por sombra de osso.



**Ocre.** Filipe Nunes menciona o ocre claro e o ocre escuro, os quais são usados em pintura a óleo, pintura a fresco e iluminura. As designações e alguma equivalência de cores que se percebem no tratado – por exemplo, nalgumas sombras pode ser usado o bistre ou o ocre escuro – sugerem que esses pigmentos correspondem, respectivamente, ao ocre amarelo e ao ocre castanho. Com o nome de terra roxa, provavelmente devido a influência castelhana, refere-se ao ocre vermelho. Determinadas variedades deste são designadas por almagra, bolo-arménico e sinopera.

**Orchilha.** Corante usado em camada sobre a qual podia ser aplicada folha de ouro. O termo não é – nem era – usado em português [40], mas sim em castelhano – sob a forma *orchilla* [41, p. 133]. Actualmente chama-se urzela. O texto de Filipe Nunes sugere uma cor azul, mas o corante pode ter diversas cores, conforme as condições de obtenção e, especialmente o pH. A orchilha mencionada pelo espanhol Francisco Pacheco tinha cor azul [42, p. 354].

**Oso queimado.** Pigmento usado em pintura a óleo correspondente ao actual negro de osso.

**Ouropigmento.** Provavelmente mencionado por Filipe Nunes sob o nome de jalde.

**Pombinho.** Mistura de branco de chumbo, lacra (provavelmente goma-laca) e azurite.

**Preto de Flandres.** Segundo Filipe Nunes, é sinónimo de carmim, mas muito provavelmente trata-se de lapso. Noutro local do tratado é mencionada uma tinta preta para escrever ou desenhar sobre pergaminho feita a partir de galhas da Flandres – que certamente corresponde a tinta ferrogálica –, mas, salvo a referência geográfica, nada sugere tratar-se do mesmo material. Pelo contrário, é pouco provável que o preto de Flandres corresponda aos compostos ferrogálicos obtidos a partir das galhas. É que Filipe Nunes aconselha a mistura de ocre claro e preto de Flandres para determinadas sombras de carnação em pintura a óleo, enquanto os compostos ferrogálicos têm sido sobretudo usados em pintura de outra forma – como constituintes de tintas empregues no desenho [16, pp. 321-323]. O preto de Flandres é diversas vezes mencionado noutro tratado da primeira metade do século XVII [22] e, sob o nome de negro de Flandres, é registado no dicionário de Bluteau

[23, p. N-703], mas pouco se retira dessas referências que contribua para a identificação do material. De registar, talvez, que esse tratado de iluminura inclui o preto de Flandres entre as cores que se moem e não se apuram, isto é, que não são purificadas por lavagem e flotação, juntamente com pigmentos argilosos (ocre amarelo, ocre vermelho, ocre castanho e bolo-arménico), a *lacra*, a *roseta*, o índigo e o bistre. Sob a designação de negro de Flandres (*negro de Flandes*), o pigmento surge em diversos documentos espanhóis da segunda metade do século XVI relacionados com compras de materiais para pintura [21, pp. 173 e 189]. Entre esses documentos destaca-se correspondência de 1563, parte em castelhano, parte em francês, onde o negro de Flandres surge traduzido como negro de carvão (*noir de charbon*) [21, p. 173], isto é, um pigmento resultante da calcinação de madeira ou de outros materiais de origem vegetal, como caroços ou borras de vinho. A equivalente designação *noir de Flandres* surge num tratado francês da primeira metade do século XVII [43, p. 785] e, segundo fontes do século XIX, correspondia ao material resultante da calcinação de borras de vinho [15, p. 501]. A informação aqui compilada, portanto, sugere que o preto de Flandres mencionado por Filipe Nunes deve corresponder a negro de carvão e não, como interpretou Veliz, a castanho de Vandyke [7, p. 193].

**Preto lápis.** Pigmento preto usado em pintura a óleo – onde “com a encarnação faz uma sombra graciosa para rostos mimosos” – e em pintura a fresco. A designação sugere tratar-se de grafite. No entanto, o uso de grafite como pigmento parece que, em geral, foi muito reduzido [36, 44]. Pelo contrário, é grande o número de menções ao preto lápis noutro tratado português do século XVII [22] – onde surge também identificado como preto de lápis e lápis preto.

**Quermes.** Corante designado por Filipe Nunes sob o nome de grã.

**Roseta.** Material colorante obtido a partir de brasil, alúmen, cal e quermes. A designação surge em várias obras posteriores à *Arte da Pintura*, que – explicitamente, ou não – citam Filipe Nunes. No entanto, o nome não é da autoria deste, já que se encontra num tratado português do século XV<sup>1</sup> e com uma composição em grande parte semelhante – tem como ingredientes os três

<sup>1</sup> Embora o tratado habitualmente seja datado do século XIII, os dados neste momento disponíveis, de diversa natureza, apontam antes para o século XV [45].



primeiros materiais mencionados, faltando apenas o quermes que, contudo, segundo a receita de Filipe Nunes, parece ser usado somente quando se pretende afinar a cor [46].

**Sinopera.** Pigmento usado em pintura a óleo e em iluminura. Segundo Bluteau, “é uma terra vermelha assim chamada de Sinope [...] onde se acha em abundância” [23, p. S-660]. Corresponde, portanto, a um determinado ocre vermelho. Embora Filipe Nunes use apenas esta designação, noutras fontes, juntamente com esta, surge a designação sinopla – que é actualmente utilizada.

**Sinopla.** Nome presentemente empregue para o pigmento a que Filipe Nunes chama sinopera.

**Sombra de osso.** O mesmo que osso queimado, ou seja, negro de osso segundo o nome actual. A designação surge também num tratado da primeira metade do século XVII, onde é dito que “ossos queimados é maravilhosa sombra para lavar a têmpera” [22].

**Sombra de Sintra.** Pigmento usado em pintura a óleo e em pintura a fresco. A designação sombra sugere tratar-se do pigmento actualmente designado por umbra, de cor castanha escura. As misturas em que entra o pigmento estão de acordo com esta interpretação – aliás, já feita por Veliz [7, p. 192].

**Terra de Sintra.** Pigmento usado na imprimadura, caracterizado pela sua “cor baixa”. Muito provavelmente é o mesmo que sombra de Sintra. A designação surge apenas uma vez, enquanto sombra de Sintra, além de surgir mais vezes no tratado de Filipe Nunes, também se encontra noutras fontes documentais. A equivalência entre terra de Sintra e sombra de Sintra é reforçada pelo registo de um naturalista, de finais do século XVIII, de que “a terra sombra se encontra em Sintra” [47, p. 182].

**Terra roxa.** Pigmento de cor vermelha, usado em pintura a óleo e em pintura a fresco. Sobre a cor, Filipe Nunes diz que na pintura a fresco “os encarnados fazem-se da mesma cal e almagra ou terra roxa”. Corresponde, portanto, ao pigmento actualmente identificado como ocre vermelho.

**Terra verde.** Designação actual do pigmento que Filipe Nunes nomeia como verde terra e verdacho – provavelmente conforme a sua proveniência e, consequentemente, a sua cor.

**Tornassol.** Corante obtido do tornassol dos tintureiros possivelmente correspondente ao catassol.

**Umbra.** Pigmento castanho escuro muito provavel-

mente mencionado por Filipe Nunes sob os nomes de sombra de Sintra e, menos frequentemente, terra de Sintra.

**Urzela.** Corante que Filipe Nunes refere sob o nome de orchilha.

**Verdacho.** Pigmento verde usado em pintura a óleo e em pintura a fresco. Segundo Filipe Nunes, era um material que pertencia ao conjunto dos pigmentos “que são de terra ou de areia ou vidro”. A cor era escura pois é dito que “faz muita boa sombra”. Estas propriedades sugerem tratar-se do pigmento actualmente designado por terra verde, como, a propósito das fontes espanholas, também Bruquetas concluiu [21, p. 442]. No entanto, Veliz, traduziu este termo por *verdaccio* [7, p. 3], designação que surge em diversos tratados italianos, medievais e renascentistas, e que corresponde a uma mistura de pigmentos, ainda que com variações conforme o tratado, e que os tradutores das obras, como D. V. Thompson, geralmente têm deixado no original [48, p. XV]. Contudo, nada no tratado de Filipe Nunes parece indicar que verdacho é uma mistura – antes pelo contrário.

**Verde bexiga.** Corante verde cujo processo de preparação envolve a colocação num fumeiro de uma bexiga de carneiro cheia com solução ou suspensão obtida a partir de sementes de espargos, alúmen e urina de carneiro ou obtida a partir de arruda, erva-moura e fel de cabrito. A bexiga “pôr-se-á ao fumo até que todo este sumo se seque e faça um corpo, e depois cortai a bexiga e tirai o verde e usai-o”. Era usado em pintura a têmpera e em iluminura, mas não a óleo. Embora a designação – ou o seu equivalente noutro idioma (por exemplo, *vert de vessie* e *sap green*) – seja frequente noutras obras, não é comum o uso das plantas mencionadas, salvo nas obras em português que, com indicação expressa ou não, repetem as informações de Filipe Nunes. No entanto, há um tratado do início do século XVIII que acrescenta mais alguns pormenores, nomeadamente de natureza quantitativa, a respeito do verde bexiga obtido a partir dos espargos [49] – o que sugere ter sido experimentado pelo seu autor e, assim, confirma a adequação do procedimento.

**Verde de íris.** Corante provavelmente mencionado por Filipe Nunes sob o nome de verde lírio.

**Verde lírio.** Para se obter este corante, “colhem-se as flores do lírio até chegar ao amarelo”, as quais são espremidas após a adição de um pouco de alúmen. O suco

Quadro 1 Pigmentos e corantes mencionados por Filipe Nunes, segundo a cor.

<b>Cor</b>	<b>Designação actual</b>	<b>Designação de Filipe Nunes</b>	
Branco	Branco de chumbo	Alvaiade Branco genovisco Cerusa	
	Cal	Cal	
Amarelo	Açafrão	Açafrão	
	Amarelo de chumbo e estanho	Genolim / <i>Jenolim</i> Maquim / <i>Machim</i> Massicote	
	Auripigmento ou ouropigmento	Jalde	
	Ocre amarelo	Ocre claro	
Vermelho	Almagra	Almagra	
	Bolo-arménico	Bolo-arménico	
	Brasil	Brasil	
	Cochonilha	Carmim Cochonilha / <i>Coconilha</i>	
	Goma-laca	Lacra	
	Mínio ou vermelho de chumbo	Zarcão	
	Ocre vermelho	Terra roxa	
	Quermes	Grã	
	Sinopla	Sinopera	
	Tornassol	Catassol (?)	
	Vermelhão	Vermelhão	
	Verde	Verde de íris	Verde lírio
Malaquite		Verde montanha	
Terra verde		Verdacho Verde terra	
Verde bexiga		Verde bexiga	
Verdete ou <i>verdigris</i>		Verdete	
Azul		Azul ultramarino	Azul ultramarino
	Azurite	Azul de cabeça Azul de Castela Cinzas	
	Esmalte	Esmalte	
	Índigo	Anil	
	Urzela	Orchilha	
	Castanho e preto	Asfalto ou betume	Espalto (?)
		Bistre	Ferrugem
Grafite		Preto lápis	
Negro de carvão		Preto de Flandres	
Negro de osso		Oso queimado Sombra de osso	
Ocre castanho		Ocre escuro	
Umbrá		Sombra de Sintra Terra de Sintra	

Nota: As designações de Filipe Nunes são apresentadas com ortografia actualizada. Nos casos em que as variantes ortográficas são um pouco mais diferentes também são indicadas estas, em itálico. O ponto de interrogação assinala a existência de significativas dúvidas acerca da identificação.

obtido, depois de filtrado, é recolhido num pano. O procedimento está de acordo com o processo de obtenção do verde de íris [30, 50, 51], pelo que o lírio deve ser aquele que é igualmente conhecido pelo nome de íris e o verde lírio deve ser o mesmo que verde de íris. Deve

notar-se que o uso da designação lírio em vez de íris está documentado por Bluteau no início do século XVIII [23, p. L-151] e que um tratado português da mesma época refere que para o verde lírio se usam as pétalas<sup>2</sup> “dos lírios roxos simplesmente sem chegar ao olho amarelo”

<sup>2</sup> Nesse tratado está folhas, mas é evidente da descrição que se trata das pétalas.

[49, fl. 460]. Ora, a espécie de íris de onde se obtém o verde de íris tem precisamente pétalas com cor roxa na extremidade exterior e cor amarela na extremidade central.

**Verde montanha.** Pigmento verde com tonalidade azulada, usado em pintura a têmpera e em pintura a fresco, mas não na pintura a óleo. Actualmente é conhecido como malaquite.

**Verde terra.** Pigmento verde usado em iluminura. Presentemente é identificado como terra verde.

**Verdete.** Pigmento verde usado em pintura a óleo que era igualmente empregue como secante de pigmentos pretos. Obtinha-se através da exposição de lâminas de cobre a vapores de vinagre. Actualmente também é designado como *verdigris*.

**Verdigris.** Nome actualmente usado para o verdete mencionado por Filipe Nunes.

**Vermelhão.** Pigmento vermelho preparado a partir de enxofre e mercúrio. “O melhor é o de fêvera mais comprida”. Era usado em pintura a óleo e em iluminura. Podia ser usado um pouco de açafraão para o “consertar”.

**Vermelho de chumbo.** Pigmento que Filipe Nunes designa por zarcão.

**Zarcão.** Pigmento vermelho usado em pintura a óleo e em iluminura, preparado a partir de chumbo. O melhor é o que se apresenta na forma de torrões. Também era utilizado como secante. Actualmente é geralmente designado por minio ou vermelho de chumbo.

## ■ Conclusão

Os materiais colorantes mencionados por Filipe Nunes estão indicados, de uma forma resumida, no Quadro 1. Trata-se de um conjunto de 24 pigmentos e 10 corantes que, de uma forma geral, está de acordo com outras referências documentais da época. Essa lista põe em evidência a significativa importância dos corantes, pelo menos no que diz respeito à sua diversidade, muitos dos quais não têm sido identificados por análise química em obras do século XVII ou de outras épocas. É possível que essa não detecção resulte de alguma divergência entre a teoria e a prática e, assim, dê conta de um reduzido uso dos corantes. No entanto, também é possível que traduza a maior dificuldade de detecção e identificação dos corantes e a maior atenção que tem sido dada aos pig-

mentos. Este levantamento das cores de Filipe Nunes evidencia de forma concreta a situação, aponta um eventual problema e, portanto, sugere uma linha de investigação na área da análise laboratorial das obras de arte que deverá ser objecto de redobrada atenção. Neste contexto os conservadores-restauradores terão necessariamente um papel fundamental, pois só o seu íntimo contacto com os materiais permitirá a detecção de obras e de zonas de obras onde poderão ter sido usados corantes que depois possam ser sujeitos a análise química detalhada.

## ■ Agradecimentos

Este artigo insere-se no projecto “The materials of the image: pigments on Portuguese treatises from the Middle Ages to 1850”, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (POCI/EAT/58065/2004). O uso de alguns tratados só foi possível devido ao levantamento e às transcrições efectuadas, no âmbito deste projecto, por Patrícia Monteiro – a quem se agradece.

## ■ Referências

- 1 Nunes, P., *Arte Poetica, e da Pintura, e Symmetria, com principios da Perspectiva*, Pedro Crasbeeck, Lisboa (1615).
- 2 Ventura, L., ‘Introdução’, in *Arte da Pintura, Symmetria e Perspectiva Composta por Philippe Nunes*, ed. L. Ventura, Editorial Paisagem, Porto (1982) 7-64.
- 3 Monteiro, P.A.; Afonso, L. U., ‘Fontes para o estudo dos pigmentos na tratadística portuguesa: da Idade Média a 1850’, *Artis - Revista do Instituto de História da Arte da Faculdade de Letras de Lisboa* 6 (2007) 161-186.
- 4 Nunes, F., *Arte da Pintura, Symmetria e Perspectiva*, 2.ª ed., João Baptista Alvares, Lisboa (1767).
- 5 Rodrigues, F. A., *Diccionario Technico e Historico de Pintura, Esculptura, Architectura e Gravura*, Imprensa Nacional, Lisboa (1875).
- 6 Ventura, L., *Arte da Pintura, Symmetria e Perspectiva Composta por Philippe Nunes*, Editorial Paisagem, Porto (1982).
- 7 Veliz, Z. (ed.), *Artists’ Techniques in Golden Age Spain. Six treatises in translation*, Cambridge University Press, Cambridge (1986).
- 8 Gettens, R. J.; Stout, G. L., *Painting Materials. A short encyclopaedia*, Dover Publications, Inc., New York (1966).
- 9 Mayer, R., *The Harper Collins Dictionary of Art Terms and Techniques*, 2.ª ed., Harper Perennial, New York (1991).
- 10 Cruz, A. J., ‘Os pigmentos naturais utilizados em pintura’, in *Pigmentos e Corantes Naturais. Entre as artes e as ciências*, ed. A. S. Dias and A. E. Candeias, Universidade de Évora, Évora (2007) 5-23.

- 11 Cruz, A. J., *Da sombra para a luz - Materiais e técnicas da pintura de Bento Coelho da Silveira*, IPPAR, Lisboa (1999).
- 12 Seruya, A. I. (ed.), *Policromia. A escultura policromada religiosa dos séculos XVII e XVIII. Estudo comparativo das técnicas, alterações e conservação em Portugal, Espanha e Bélgica*, Instituto Português de Conservação e Restauro, Lisboa (2002).
- 13 Cruz, A. J., 'A cor e a substância: sobre alguns pigmentos mencionados em antigos tratados portugueses de pintura - pigmentos amarelos', *Artis - Revista do Instituto de História da Arte da Faculdade de Letras de Lisboa* 6 (2007) 139-160.
- 14 Eastaugh, N.; Walsh, V.; Chaplin, T.; Siddall, R., *Pigment Compendium. A dictionary of historical pigments*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford (2004).
- 15 Guineau, B., *Glossaire des Matériaux de la Couleur et des Termes Techniques Employés dans les Recettes de Couleurs Anciennes*, Brepols Publishers, Turnhout (2005).
- 16 Perego, F., *Dictionnaire des Matériaux du Peintre*, Éditions Belin, Paris (2005).
- 17 Feller, R. L. (ed.), *Artists' Pigments. A handbook of their history and characteristics. Volume 1*, National Gallery of Art, Washington (1986).
- 18 Roy, A. (ed.), *Artists' Pigments. A handbook of their history and characteristics. Volume 2*, National Gallery of Art, Washington (1993).
- 19 FitzHugh, E. W. (ed.), *Artists' Pigments. A handbook of their history and characteristics. Volume 3*, National Gallery of Art, Washington (1997).
- 20 Berrie, B. H. (ed.), *Artists' Pigments. A handbook of their history and characteristics. Volume 4*, National Gallery of Art - Archetype Publications, Washington - London (2007).
- 21 Bruquetas Galán, R., *Técnicas y Materiales de la Pintura Española en los Siglos de Oro*, Fundación de Apoyo a la Historia del Arte Hispánico, Madrid (2002).
- 22 *Breve Tratado de Iluminação*, manuscrito da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, Coimbra (s/d).
- 23 Bluteau, R., *Vocabulário Português e Latino*, 10 volumes, Coimbra - Lisboa (1712-1728).
- 24 Cruz, A. J., 'Para que serve à história da arte a identificação dos pigmentos utilizados numa pintura?', *Artis - Revista do Instituto de História da Arte da Faculdade de Letras de Lisboa* 5 (2006) 445-462.
- 25 Sampayo, D. C., *Dissertação sobre as Cores Primitivas: Com um Breve Tratado da Composição Artificial das Cores*, Regia Oficina Typographica, Lisboa (1788).
- 26 *Segredos Necessários para os Offícios, Artes, e Manufacturas. Tomo II*, Offic. de Simão Thaddeo Ferreira, Lisboa (1794).
- 27 Hofenk de Graaff, J. H., *The Colourful Past. Origins, chemistry and identification of natural dyestuffs*, Abegg Stiftung - Archetype Publications, Riggisberg - London (2004).
- 28 Oudin, C., *Tesoro de las dos lenguas francesa y española. Thresor des deux langues françoise et espagnolle*, Chez Marc Orry, Paris (1607).
- 29 Thompson, D. V., *The Materials and Techniques of Medieval Painting*, Dover Publications, Inc., New York (1956).
- 30 Cardon, D., *Le Monde des Teintures Naturelles*, Éditions Belin, Paris (2003).
- 31 Wallert, A., 'A mediaeval colourant in the 17th century: turnsole', in *Art of the Past - Sources and Reconstructions*, ed. M. Clarke, J. H. Townsend, A. Stijnman, Archetype Publications, London (2005) 98-100.
- 32 Lopes, J. B. S., *Corografia ou Memoria economica, estadistica e topografica do Reino do Algarve*, Lisboa (1841).
- 33 Delamare, F., *Bleus en poudres. De l'Art à l'Industrie 5000 ans d'Innovations*, Mines Paris - Paris Tech, Paris (2007).
- 34 Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Castellana. Tomo tercero*, Imprenta de la Real Academia Española, Madrid (1732).
- 35 Palomino Velasco, A., *El Museo Pictorico, y Escala Optica. Tomo segundo*, Viuda de Juan Garcia Infançon, Madrid (1724).
- 36 Harley, R. D., *Artists' Pigments. c. 1600-1835. A study in english documentary sources, 2.<sup>a</sup> ed.*, Archetype Publications, London (2001).
- 37 Lucio, J. B., *Colecção de Receitas, e Segredos Particulares Necessarios para o Tintureiro, e para a Maior Parte dos Artistas. Tomo I*, Typographia de M. J. Coelho, Lisboa (1844).
- 38 Almada, J. L. B., *Prendas da Adolescencia, ou adolescencia prendada com as prendas, artes, e curiosidades mais uteis, deliciosas, e estimadas em todo o mundo*, Off. de Francisco da Silva, Lisboa (1749).
- 39 Herculano, A.; Castello de Paiva, B., *Roteiro da Viagem de Vasco da Gama em MCCCCXCVII*, 2.<sup>a</sup> ed., Imprensa Nacional, Lisboa (1861).
- 40 Davies, M.; Ferreira, M. J., *O Corpus do Português (45 milhões de palavras, sécs. XIV-XX)*, <http://www.corpusdoportugues.org> (acesso em 16-6-2008).
- 41 Chaumeton, F. P.; Chamberet, J. B.; Poiret, J. L. M., *Flore Médicale. Tome cinquième*, Paris (1818).
- 42 Pacheco, F., *Arte de la Pintura, Su Antiguedad y Grandezas*, Simon Faxardo, Sevilla (1649).
- 43 Lebrun, P., 'Recueil des Essais des Merveilles de la Peinture', in *Medieval and Renaissance Treatises on the Arts of Painting*, ed. M. P. Merrifield, Dover Publications, New York (1999) 766-841.
- 44 Winter, J.; Fitzhugh, E. W., 'Pigments based on carbon', in *Artists' Pigments. A handbook of their history and characteristics. Volume 4*, ed. B. H. Berrie, National Gallery of Art - Archetype Publications, Washington - London (2007) 1-37.
- 45 Cruz, A. J.; Afonso, L. U., 'On the date and contents of a Portuguese medieval technical book on illumination: O livro de como se fazem as cores', *Medieval History Journal* 11(1) (2008) 1-28.
- 46 Sá, A. M., 'Abraão B. Judah Ibn Hayyim. O livro de como se fazem as cores', *Revista da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa* 4 (1960) 210-223.
- 47 Vandelli, D., 'Memoria sobre algumas produções naturaes deste Reino, das quaes se poderia tirar utilidade', in *Memorias Economicas. Tomo I*, Academia Real das Sciencias, Lisboa (1789) 176-186.
- 48 Thompson, D. V., Jr., *Cennino d'Andrea Cennini. The Craftsman's Handbook. The italian Il Libro dell'Arte*, Dover Publications, Inc., New York (1960).

- 49 Fortes, M. A., *Tratado da Architectonica, ou Architettura militar, ou Fortificação das Praças*, manuscrito do Arquivo Nacional da Torre do Tombo, Lisboa (s/d).
- 50 Brunello, F., *The Art of Dyeing in the History of Mankind*, Neri Pozza Editore, Vicenza (1973).
- 51 Cabral, J. M. P., 'História Breve dos Pigmentos. 4. Das Artes da Idade Média (2.ª parte)', *Química. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química* **104** (2007) 39-50.