

ARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

150 anos



ASSOCIAÇÃO
DOS ARQUEÓLOGOS
PORTUGUESES
1863-2013

Patrocinador oficial
FUNDAÇÃO MILLENIUM BCP

Coordenação editorial: José Morais Arnaud, Andrea Martins, César Neves
Design gráfico: Flatland Design

Produção: DPI Cromotipo – Oficina de Artes Gráficas, Lda.
Tiragem: 400 exemplares
Depósito Legal: 366919/13
ISBN: 978-972-9451-52-2

Associação dos Arqueólogos Portugueses
Lisboa, 2013

O conteúdo dos artigos é da inteira responsabilidade dos autores. Sendo assim a Associação dos Arqueólogos Portugueses declina qualquer responsabilidade por eventuais equívocos ou questões de ordem ética e legal.

Os desenhos da primeira e última páginas são, respectivamente, da autoria de Sara Cura e Carlos Boavida.

Patrocinador oficial



Apoio institucional



PIGMENTOS PRÉ-HISTÓRICOS NA PENÍNSULA IBÉRICA: CARACTERIZAÇÃO E TÉCNICAS DE PRODUÇÃO

Hugo Gomes / Centro de Interpretação de Arqueologia do Alto Ribatejo ITM/IPT / hugo.hugomes@gmail.com

Pierluigi Rosina / Centro de Interpretação de Arqueologia do Alto Ribatejo ITM/IPT / prosina@ipt.pt

Luiz Oosterbeek / Centro de Interpretação de Arqueologia do Alto Ribatejo ITM/IPT / loost@ipt.pt

RESUMO

Os estudos de pigmentos utilizados nas pinturas pré-históricas permitem alcançar as intenções dos artistas, as matérias-primas selecionadas, as técnicas de preparação e composição dos pigmentos usados.

Sabemos que os poucos dados existentes demonstram uma heterogeneidade das misturas utilizadas e a existência de variados métodos analíticos que se enquadram em cada objetivo específico. A utilização da espectroscopia micro-raman e a microfluorescência-x vêm assim colmatar uma área de investigação em que os resultados obtidos atingem o seu propósito na medida em que são identificadas as substâncias que compõem os pigmentos, alcançando detalhes dos processos de produção destes, tais como o aquecimento, esmagamento ou mistura de substâncias (ex. aglutinantes) no processo de preparação.

ABSTRACT

Pigment studies in prehistoric rock art allow to achieve the intentions of the artists, the selected raw materials, preparation techniques and composition of the used pigments.

We know that the few existing data show the heterogeneity of mixtures used and the existence of different methods that fit in each specific site where the most used colors are red, orange and also black and white. The use of micro-raman spectroscopy and x-microfluorescence will thus fill a research area in which the results achieve its purpose: identify the substances that compose pigments, reaching details of the production processes, such as heating, crushing or mixture of substances in the preparation processes.

INTRODUÇÃO

A arte rupestre pintura na Península Ibérica é essencialmente executada com pigmentos de cor vermelha. A escolha do vermelho pode estar relacionado por um lado com a abundância relativa de matérias-primas disponíveis para fazer pigmentos desta cor (Thomas A, 1980; Fuller, C., 1988) e por outro lado pelas suas presumíveis conotações simbólicas (Wreschner E, E, 1980; Michaelsen *et alia*, 2000; Zilhão *et alia*, 2011).

Os pictogramas iconográficos são caracterizados por um caráter eminentemente simbólico estruturado em três grupos tipológicos: figuras humanas, animais e geométricos, as duas primeiras classificações (humana e animal), dependem do grau de naturalismo e o terceiro grupo (figuras geométricas:

barras, círculos, triângulos, ondulados, zig-zags, pontos, etc).

Os pigmentos ou corantes podem ser produzidos por uma grande quantidade de substâncias orgânicas e inorgânicas (Benbow, 1989; Gomes *et alia*, 2013). A maioria dos pigmentos identificados nos painéis de arte pré-histórica é constituída por óxidos e hidróxidos de ferro (hematite e goethite) (Chalmin *et alia*, 2006; Gialanella *et alia*, 2011; Hradil *et alia*, 2003; Salomon *et alia*, 2011; Faria *et alia*, 2007, Rosina *et alia*, 2013, entre outros).

Como agentes corantes, os pigmentos de óxido de ferro naturais denominados por ocre foram utilizados pelo homem, pelo menos nos últimos 164 000 anos (Marean *et alia*, 2007). O seu uso foi, provavelmente, relacionado com o início de atividades culturais humanas com base na simbologia das cores, tais

como as pinturas rupestres, os rituais funerários ou o uso de cosméticos (Zilhão & d'Errico, 1999).

Geralmente, as matérias-primas utilizadas para produzir os materiais pictóricos na pré-história são considerados geralmente de proveniência local ou regional; apenas em épocas históricas (Gregos, Egípcios e Romanos) a comercialização de particulares substâncias corantes é difundida (por ex. a purpurina) (Derksen *et alia*, 2004, Puchalska *et alia*, 2003). Nas análises de pigmentos pré-históricos da Península Ibérica, a substância mineral geralmente identificada é a hematite (Hernanz *et alia*, 2009; Nuevo *et alia*, 2012).

Os pigmentos poderiam ser preparados usando técnicas distintas (por exemplo, esmagamento, eventual queima, etc) (Hradil *et alia*, 2003; Chalmin *et alia*, 2006) e, para uma melhor durabilidade a aplicação de aglutinantes (estes, geralmente de origem orgânica) (Vandenabeele *et alia*, 2000)

A utilização de ocre amarelo é identificado desde há mais de 100 mil anos atrás, mesmo que no início a sua intencionalidade não seja clara (Henshilwood Salomon *et alia*, 2011), foi documentado o uso de ocre queimado pelos Neandertais (Roebroeks *et alia*, 2011), esta tecnologia é bem atestada no Paleolítico Superior pelas pinturas na Europa. A cronologia não parece ser uma justificativa para a evolução das técnicas de preparação. Na Península Ibérica esta técnica de preparação de pigmento (tratamento térmico) é associado somente a pinturas corporais (Vanhaeren & d'Errico, 2002).

O tratamento térmico do ocre é geralmente atribuído à melhoria da cor ou por limitação de matéria-prima (Gialanella *et alia*, 2011). Marshall *et alia* (2004) refere que as diferenças de cor podem estar relacionadas pelo facto de serem compostas por diferentes composições químico-mineralógicas e/ou derivado da forma e tamanho das partículas.

Este trabalho foca-se nas técnicas de preparação de pigmentos pré-históricos, em alguns locais selecionados no âmbito do projeto Rupscience, um projeto interdisciplinar (iniciado em junho de 2010 e ainda em curso) que se centrou no estudo da tecnologia de preparação de pigmentos.

Foram analisados pigmentos (com diferentes tons: vermelho, avermelhado e laranja), com recurso a análises de microfluorescência-x e espectroscopia micro-raman com o fim de determinar os componentes mineralógicos das pinturas e as tecnologias utilizadas para os preparar.

METODOLOGIA

As amostras de pigmentos foram preparadas em laboratório de forma a serem utilizadas em vários aparatos arqueométricos. Os espectros micro-raman das amostras foram obtidos usando um microscópio Olympus BXFM acoplado com um espectrómetro LabRam HR800 (Horiba Jobin Yvon, França) equipado com um detector de CCD arrefecido a ar (1024 x 256 pixels) a -70 ° C. Os espectros Raman foram registados utilizando um laser de He-Ne como fonte de excitação com comprimento de onda de 632,81 nm. A potência do laser foi mantida sempre entre 0,2 e 4 mW e o tempo de exposição variaram entre 5 e 10 segundos, com 10 acumulações. A observação foi obtida com uma ampliação de 50x. O espectrómetro foi calibrado e verificado com silício em 520 cm⁻¹. A remoção dos picos de raios cósmicos e de correção de linha de base (por subtração da fluorescência de fundo) foram realizados com o software LabSpec 5 (Gomes *et alia*, 2013).

Também foi utilizada a análise de microfluorescência-x e microestratigrafia das pinturas em algumas amostras para identificar possíveis acreções. Na microfluorescência-x (μFRX) foi usado o espectrómetro EDXRF (40μÅ intensidade de corrente de 25 kV, tempo de aquisição de 50 segundos, calibrado com Cu). Os espectros foram lidos no programa Amptek. Note-se que este dispositivo permite a deteção de elementos químicos com número atómico >20 (Ca). A microestratigrafia das amostras foi preparada e analisada com um microscópio óptico PCE – MM 200 60x microscópio digital de ampliação de 210x.

RESULTADOS/DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que as amostras de pigmento recolhidas são compostas por diferentes minerais ou preparados com técnicas diferentes.

Os pigmentos avermelhados na Península Ibérica são preparados com óxidos e hidróxidos de ferro (Hernanz *et alia*, 2009, Pike *et alia*, 2012), esses elementos cromóforos são geralmente associados com outras substâncias minerais, (as mais comuns são as argilas) para formar ocre. Ocre amarelo contém goethite e o ocre vermelho – hematite (Iriarte *et alia*, 2009).

Análises comparativas de pigmentos e ocre naturais permitem analisar a possibilidade de que o trata-

mento térmico do ocre não pode não estar apenas associado com a melhoria da cor, mas também como, por exemplo, a inclusão de aglutinantes e mordentes. A preparação de pigmentos deve ser o resultado de uma escolha técnica adotada para uma finalidade ainda não identificada. A utilização do tratamento térmico na produção de pigmentos vermelhos pode não estar associada somente com a tonalidade de cor desejada, mas pode estar relacionado com a inclusão de ligantes ou com práticas simbólicas rituais (Vanhaeren & d'Errico, 2002).

OBSERVAÇÕES FINAIS

Os pigmentos, utilizados nos pictogramas pré-históricos, foram produzidos utilizando diferentes matérias-primas. Os resultados mostram que foram utilizadas diferentes técnicas de preparação e processamento de pigmentos vermelhos: hematite pura ou goethite, sem qualquer tratamento, ocre queimado (composto por hematite e magnetite) resultado do tratamento térmico de goethite (Figura). Os resultados sugerem que o tratamento térmico para obter hematite não está relacionado apenas com a disponibilidade de matéria-prima. Uma explicação alternativa é que o tratamento térmico é parte de um processo tecnológico cujo objetivo não era apenas melhorar a cor vermelha, mas sim a mistura de óxidos de ferro com os ligantes (geralmente de origem orgânica – não identificados neste estudo). Não se pode também excluir que ocre aquecido resultante do tratamento térmico esteja associado a rituais ou processos simbólicos de elaboração de pigmentos vermelhos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos seguintes colaboradores e instituições que possibilitaram a realização deste trabalho: Ao Projeto Rupsience FCT; Andrea Martins, Pedro Cura, Hipólito Collado Giraldo – Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Extremadura; George Nash – Archaeologist & specialist in Prehistoric and Contemporary art – Department of Archaeology & Anthropology, University of Bristol., Parviz Holakoei – Physics and Earth Sciences Department in Ferrara University, Italy. Museu de Arqueologia e Arte Pré-Histórica de Mação, Portugal.

BIBLIOGRAFIA

- BENBOW, J. (1989) – Iron oxide pigments. Construction adds a touch of colour, *Industrial Minerals*, March, p. 21-41.
- CHALMIN, E.; VIGNAUD, C.; SALOMON, H.; FARGES, F.; SUSINI, J. and MENU, M. (2006) – Minerals discovered in Paleolithic black pigments by transmission electron microscopy and micro-X-ray absorption near-edge structure, *Applied Physics A*, 83, p. 213-18.
- DERKSEN, G. C. H.; LELYVELD, G. P.; VAN BEEK, T. A.; CAPELLE, A. and DE GAROOT, Æ. (2004) – *Phytochem. Anal*, 15, p. 397-406
- FARIA, D. L. A.; LOPES, F. N. (2007) – Heated goethite and natural hematite: can Raman spectroscopy be used to differentiate them? *Vib. Spectrosc.* 45, p. 117-121.
- FULLER, Carl (1988) – Natural Colored Iron Oxide Pigments”, In: *Pigment Handbook*, 2nd Edition. Lewis, P. (ed.). New York: John Wiley & Sons. p. 281-286.
- GIALANELLA, S.; BELLI, R.; DALMERI, G.; LONARDELLI, I.; MATTARELLI, M.; MONTAGNA, M. and TONIUTTI, L. (2011) – Artificial or natural origin of hematite-based red pigments. *Archaeometry* 53, 5 (2011) 950-962.
- GOMES, H.; ROSINA, P.; PARVIZ, H.; SALOMON, T.; VACCARO, C. (2013) – Identification of pigments used in rock art paintings in Gode Roriso-Ethiopia using Micro-Raman spectroscopy. *Journal of Archaeological Science* (2013).
- HENSHILWOOD, Salomon C.; D'ERRICO, F.; VAN NIEKERK, K.; COQUINOT, Y.; JACOBS, Z.; LAURITZEN, S-E.; MENU, M., and GARCIA-MORENO, R. (2011) – A 100,000-Year-Old Ochre-Processing Workshop at Blombos Cave, South Africa. *Science*, 334: 219-222.
- HERNANZ, A. †; RUIZ-LOPEZ, J.; GAVIRA-VALLEJO, M.; MARTIN, S. and GAVRILENKOD, E. (2009) – Raman Microscopy of prehistoric rock paintings from the Hoz de Vicente, Minglanilla, Cuenca, Spain (pages 1394-1399).
- HRADIL, D.; GRYGAR, T.; HRADILOVA, J. and BEZDIC, P. (2003) – Clay and iron oxide pigments in the history of painting. *Clay Science* 22, pp. 223-236.
- <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.04.017>.
- IRIARTE, E. A.; FOYO, M. A.; SÁNCHEZ and C. TOMILLO (2009) – The Origin and Geochemical Characterization of Red Ochres from the Tito Bustillo and Monte Castillo Caves (Northern Spain)* *Archaeometry* 51, Doi: 10.1111/J.1475-4754.2008.00397.X
- MAREAN, C. W.; BAR-MATTHEWS, M.; BERTNACHEZ, J.; FISHER, E.; GOLDBERG, P.; HERRIES, A. I. R.; JACOBS, Z.; JERARDINO, A.; KARKANAS, P.; MINICHILLO, T.; NILSEN, P. J.; THOMPSON, E.; WATTS, I. and WILLIAMS, H. M. (2007) – Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene, *Nature*, 449, 905-8.

MARSHALL, L.-J. R.; WILLIAMS, J. R.; ALMOND, M. J.; ATKINSON, S. D. M.; COOK, S. R.; MATTHEWS, W.; and MORTIMORE, J. L. (2005) – Analysis of ochres from Clearwell Caves: the role of particle size in determining colour, *Spectrochimica Acta, Part A*, 61, 233-41.

MICHAELSEN, P.; EBERSOLE, T. W.; SMITH, N. W.; BIRO, P. (2000) – Australian ice age rock art may depict Earth's oldest recordings of Shamanistic rituals. *Mankind. Quart*; 14: 131-146.

NUEVO, M. J.; SÁNCHEZ, A. M.; OLIVEIRA, C. and OLIVEIRA, J. (2012) – In situ energy dispersive X-ray fluorescence analysis of rock art pigments from the 'Abrigo dos Gaivões' and 'Igreja dos Mouros' caves (Portugal). *X-ray spectroscopy Journal*.

OOSTERBECK, L. (2002) – “Le culte de l'eau dans le Alto Ribatejo, Portugal». *Arkeos*, nº 12, p. 227-256

PIKE, A. W. G.; HOFFMANN, D. L.; GARCIA-DIEZ, M.; PETTITT, P. B.; ALCOLEA, J.; DEBALBIN, R.; GONZALEZ-SAINZ, C.; DELASHERAS, C.; LASHERAS, J. A.; MONTES, R.; ZILHÃO, J. (2012) – «U-Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain». *Science* 336 (6087): 1409-1413. doi: 10.1126/science.1219957.

PUCHALSKA, M.; ORLIŃSKA, M.; ACKACHA, M. A.; PAWLAK, K. P. and JAROSZ, M. J. *Mass Spectrom.*, 38 (2003). 1252-1258.

ROEBROEKS, W.; MARK, J.; SIERA, Trine Kellberg Nielsen, Dimitri De Loeckera, Josep Maria Parés, Charles E. S. Arps, and Herman J. Mùchere. (2011) – Use of red ochre by early Neandertals.

ROSINA, P.; GOMES, H.; MARTINS, A.; OOSTERBEEK, L. (2013) – Caracterização de Pigmentos em Arte Rupestre. IN 1º Congresso de Arqueologia do Alto Ribatejo, Vila Nova da Barquinha, Portugal. *Arkeos – perspectivas em diálogo*, vol. 34. Tomar: CEIPHAR.

THOMAS, Anne Wall. (1980) – *Colors From the Earth*, New York: Van Nostrand Reinhold.

VANDENABEELE, P.; WEHLING, B.; MOENS, L.; EDWARDS, H.; REU, M. and DE VAN HOOYDONK, G. (2000) – Analysis with Micro-Raman spectroscopy of natural organic binding media and varnishes used in art. *Analytica Chimica Acta*, 407, 261-274.

VANHAEREN, M.; D'ERRICO, F. (2002) – The Body Ornaments Associated with the Burial in ZILHÃO J.; Trinkaus E. (eds.) *Portrait of the artist as a child. The Gravettian Human Skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its Archaeological Context*. Lisboa, Instituto Português de Arqueologia. *Trabalhos de Arqueologia*, 22: 154-186.

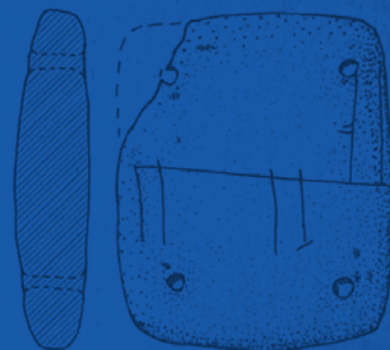
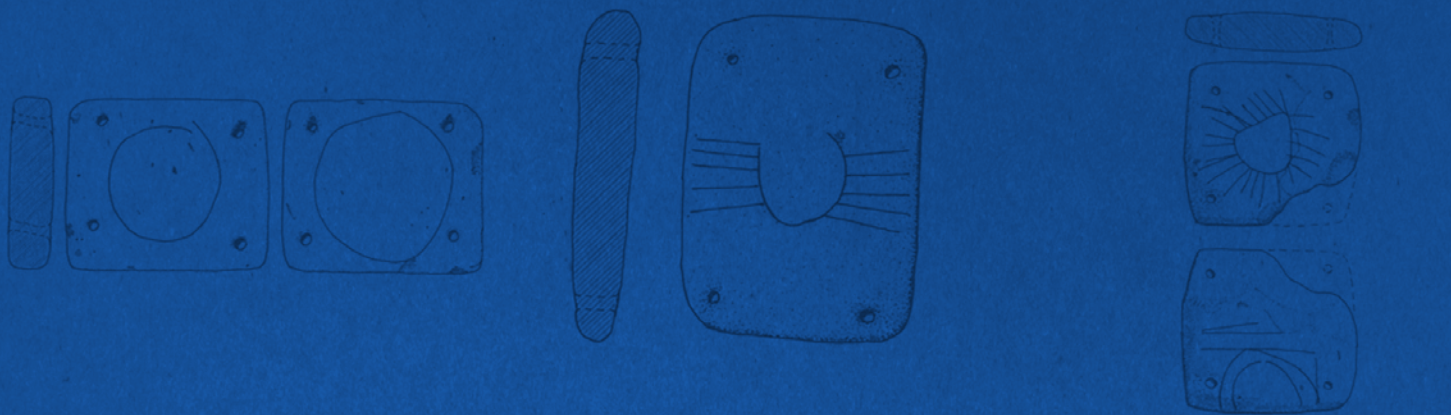
WRESCHNER, Ernst E. (1980) – “Red Ochre and Human Evolution: A Case for Discussion.” *Current Anthropology* 21: 631-644.

ZILHÃO J, *et alia* (2011) – Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (3): 1023-1028.

ZILHÃO, J.; D'ERRICO, F. (1999) – The chronology and taphonomy of the earliest Aurignacian and its implications for the understanding of Neanderthal extinction. *Journal of World Prehistory*, 13 (1): 1-68.

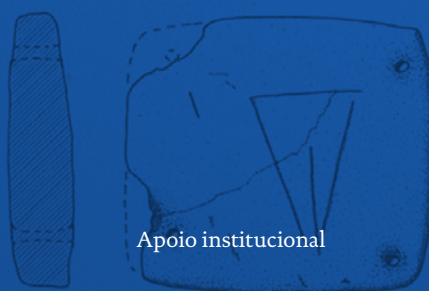


Figura 1 – Análise de Pigmentos de Pinturas Pré-Históricas.

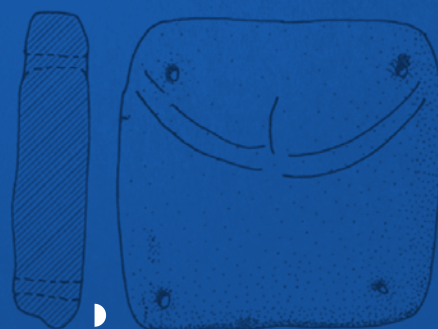


AAP
ASSOCIAÇÃO
DOS ARQUEÓLOGOS
PORTUGUESES

Patrocinador oficial



Apoio institucional



FUNDAÇÃO
Millennium
bcp

BNP
BIBLIOTECA
NACIONAL
DE PORTUGAL

 GOVERNO DE
PORTUGAL


Parques de Sintra
Monte da Lua