

**NIA**

NÚCLEO  
DE INVESTIGAÇÃO  
ARQUEOLÓGICA

**ERA**  
ARQUEOLOGIA

**1**

# ***APONTAMENTOS***

*de Arqueologia e Património*

JAN 2008

Título: **Apontamentos de Arqueologia e Património**

Propriedade: **Era-Arqueologia S.A.**

Editor: **Núcleo de Investigação Arqueológica – NIA**

Local de Edição: **Lisboa**

Data de Edição: **1º quadrimestre de 2008**

Capa: excerto de fotografia de Manuel Ribeiro  
(moinho do Guadiana)

Contactos

e envio de originais: [nia@era-arqueologia.pt](mailto:nia@era-arqueologia.pt)

Os originais deverão ter um máximo de oito a dez páginas A4, dactilografadas a um espaço e meio (letra Arial, tamanho 10), incluindo referências bibliográficas. Imagens são entregues à parte, juntamente com resumo em inglês.

Revista Electrónica Quadrimestral

Ficheiro preparado para impressão frente e verso.

## ÍNDICE

EDITORIAL .....	05
M <sup>a</sup> Isabel Dias, António Carlos Valera e M <sup>a</sup> Isabel Prudêncio EVIDÊNCIA DE METALURGIA CALCOLÍTICA NA BEIRA ALTA: O CADINHO DA MALHADA (FORNOS DE ALGODRES) .....	07
António Carlos Valera e João Rebuge DATAÇÃO B-OSL PARA O FOSSO 1 DO SÍTIO CALCOLÍTICO DO LUGAR DA FORÇA (MAIA) .....	11
M <sup>a</sup> Isabel Dias ESTUDO COMPOSICIONAL DA MATÉRIA ENVOLVENTE AOS GEOMÉTRICOS DA NECRÓPOLE NEOLÍTICA DA SOBREIRA DE CIMA (VIDIGUEIRA) .....	13
António Carlos Valera INTERVENÇÃO ARQUEOLÓGICA DE 2007 NO INTERIOR DO RECINTO PRÉ-HISTÓRICO DOS PERDIGÕES (REGUENGOS DE MONSARAZ) .....	15
André Tomé Ribeiro CABEÇA DE ÍDOLO ANTROPOMÓRFICO PROVENIENTE DO LUGAR DA BOUÇA DA COVA DA MOURA (ARDEGÃES, ÁGUAS SANTAS, MAIA, PORTO) .....	23
Maria L. Hiller, Rui Boaventura & Mike Richards DIET AND MOBILITY OF LATE NEOLITHIC POPULATIONS OF CENTRAL-SOUTH PORTUGAL: ISOTOPIC ANALYSIS OF HUMAN REMAINS FROM THE LISBON AND ALENTEJO REGIONS OF PORTUGAL .....	29

Carlos Fabião, Iolanda Filipe, M <sup>a</sup> Isabel Dias, Sónia Gabriel e Manuela Coelho PROJECTO “A INDÚSTRIA DE RECURSOS HALIÉUTICOS NO PERÍODO ROMANO: A FÁBRICA DA CASA DO GOVERNADOR DA TORRE DE BELÉM, O ESTUÁRIO DO TEJO E A FACHADA ATLÂNTICA.” .....	35
José Pedro Machado e Miguel Almeida DESENHO ARQUEOLÓGICO. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS COM APOIO ORTOFOTOGRAFICO .....	41
Jorge Cerveira Pinto HERITAGE CREATIVE MANAGEMENT (AN OPEN MUSEUM PROJECT AT CAMPO MAIOR) .....	47
Pedro Braga INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO REALIZADA NA ANTA DAS PEDRAS GRANDES (ODIVELAS) .....	51

## EDITORIAL

Apontamentos de Arqueologia e Património, revista electrónica que agora nasce, destina-se à publicação de pequenos textos informativos ou problematizantes cuja divulgação por outros meios não se justifica por si só ou poderá ser demorada.

O NIA pretende, com mais esta iniciativa, contribuir para a rápida difusão, referenciável e citável, de informações, ideias, pequenos estudos ou análises, cuja disponibilização mais imediata seja importante para o desenrolar da investigação e da actividade arqueológica colectiva.

Os “Apontamentos” funcionarão com uma periodicidade quadrimestral e estão abertos a todas as colaborações (internas e externas à ERA Arqueologia S.A.), desde que respeitem o espírito relativamente conciso, mas de qualidade, que se pretende imprimir aos artigos publicados.

Esta publicação aparece como complemento à edição em papel da revista ERA Arqueologia, a qual continuará com o seu ritmo normal de edição.

*António Carlos Valera*



## EVIDÊNCIA DE METALURGIA CALCOLÍTICA NA BEIRA ALTA: O CADINHO DA MALHADA (FORNOS DE ALGODRES).

M<sup>a</sup> Isabel Dias<sup>1</sup>  
António Carlos Valera<sup>2</sup>  
M<sup>a</sup> Isabel Prudêncio<sup>1</sup>

### 1. O contexto arqueológico



Figura 1 – Cadinho com restos de escória e metal agarrados.

Administrativamente, o sítio pertence à povoação da Mata, freguesia de Sobral Pichorro, concelho de Fornos de Algodres.

O *habitat* localiza-se a uma altitude média de 520m a meio da vertente direita do vale encaixado da ribeira da Muxagata, vertente de declive acentuado e parte integrante das escarpas de falha de orientação NE-SO que delimitam a Este uma zona da superfície fundamental dos planaltos centrais beirões. Ao longo dessa zona da vertente existem várias pequenas rechãs que se formaram de encontro a grandes penedos graníticos e que possibilitaram a instalação de pequenas áreas habitacionais que, no seu conjunto, formam este povoado.

Entre 1995 e 2001 foram abertas sete áreas, distribuídas por seis sectores, num total de 153 m<sup>2</sup> escavados (Valera, 2007). Identificaram-se várias áreas residenciais, com estruturas de cabana aproveitando os penedos e rechãs existentes. O sítio foi datado de meados do 3º milénio AC (3º e 2º quartéis), integrando-se na rede local de povoamento calcolítico e do início da Idade do Bronze identificada e já profundamente estudada em Fornos de Algodres (*idem*).

As evidências de metalurgia provêm do Sector F, que, entre as várias áreas intervencionadas, é a que se situa mais acima na vertente. Trata-se de um fragmento de cadinho com restos de metal e escória agarrados no seu interior, que foi recolhido no topo de uma fossa. Corresponde à primeira evidência da prática da metalurgia do cobre em toda a Beira Alta durante o 3º milénio AC.

### 2. Exame por MEV-FEG

A peça foi analisada tendo em vista a sua caracterização textural e química, cujos resultados preliminares agora se apresentam.

A amostra foi preparada através de polimento de porções de metal e de escórias montadas numa resina apropriada, posteriormente coberta a ouro, para observação e análise química por microscopia electrónica de varrimento MEV- FEG(XL30 FEG), no Laboratório de Caracterização de Materiais do INETI<sup>1</sup>. Observaram-se e analisaram-se várias áreas seleccionadas, tendo-se obtido imagens e registos das análises químicas pontuais por espectrometria dispersiva de energias de Raios-X (EDX).

1. Instituto Tecnológico e Nuclear  
2. NIA/Era Arqueologia S.A.

<sup>1</sup> Agradece-se a Salvador Rovira (Museu Nacional de Arqueologia de Madrid) a preparação das amostras para análise e aos Engs. João Faustino e Luís Coutinho (INETI) a disponibilização dos meios para a realização destes ensaios.

## Resultados e discussão

A análise química realizada em diferentes locais de um fragmento metálico revelou que era essencialmente constituído por cobre (entre 96 a 100%), como se apresenta na Tabela 1 e Figura 2.

Pontos analisados	Element	Wt %	At %	K-Ratio	Z	A	F
2a	O K	<b>1,54</b>	5,86	0,0107	1,2494	0,5533	1,0024
	CuL	<b>98,46</b>	94,14	0,9716	0,9955	0,9912	1
	Total	<b>100</b>	100				
2b	CuL	<b>100.00</b>	100.00	1	1	1	1
	Total	<b>100.00</b>	100.00				
3	O K	<b>2,32</b>	8,63	0,0161	1,2465	0,5557	1,0024
	CuL	<b>97,68</b>	91,37	0,9574	0,9933	0,9868	1
	Total	<b>100</b>	100				
4a	O K	<b>0</b>	0	0	1,2551	0,5486	1,0025
	CuL	<b>100</b>	100	1	1	1	1
	Total	<b>100</b>	100				
5a	O K	<b>4,11</b>	14,55	0,0287	1,2401	0,5612	1,0023
	CuL	<b>95,89</b>	85,45	0,9257	0,9882	0,9769	1
	Total	<b>100</b>	100				

Tabela 1

No que se refere aos vários fragmentos de escória, note-se que, um deles com um aspecto terreginoso, apresenta uma composição química essencialmente constituída por alumínio e silício, associados a potássio, cálcio, magnésio, manganês, cobre, zinco e fósforo em diferentes proporções. Esta composição sugere uma contaminação da escória por elementos dos materiais cerâmicos a que se encontra aderida, ou ainda à concentração de impurezas do minério (Figura 3). A análise semi-quantitativa referente ao espectro da Figura 3 indicou os seguintes valores (% com exclusão do oxigénio): Mn 10.9%, Cu 5.2%, Zn 0,5%, Al 30.7%, Si 27.3%, P 15.4% e Ca 10%.

Os vestígios de escória mais bem conservados, onde já se observam restos de metal, apresentam teores inferiores de alumínio e silício e teores mais elevados de metais, em particular o cobre (Figura 4). A análise semi-quantitativa referente ao espectro da Figura 4 salienta o carácter mais metálico desta escória, a qual indicou os seguintes valores (% com exclusão do oxigénio): ponto 26a - Cu 69.8%, Al 16.7% e Si 13.5%; ponto 27a - Al 41%, Si 29.3%, P 17.4% e Ca 12.3%. Assim, verifica-se que a matriz desta escória, onde dominam as impurezas (ponto 27a), regista também a presença de vestígios de metal de cobre (ponto 26a).

Desta forma, pode preliminarmente concluir-se que o cadinho em causa foi utilizado num processo metalúrgico de fundição do cobre, dando mostras de que se pretendeu atingir níveis elevados de pureza deste metal.

## Referências Bibliográficas

- Rovira, S. (2002), "Early slags and smelting by-products of copper metallurgy in Spain", M. Bartelheim, E. Pernicka y R. Krause (eds), *Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt / The Beginnings of Metallurgy in the Old World. Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft*, TU Bergakademie Freiberg. Verlag Marie Leidorf GmbH. Rahden/Westfalia, p. 83-98.
- Rovira, S. and Aambert, P. (2002), "Les céramiques à réduire le minerai de cuivre: une technique métallurgique utilisée en Ibérie, son extension en France méridionale", *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 99(1), p. 105-126.

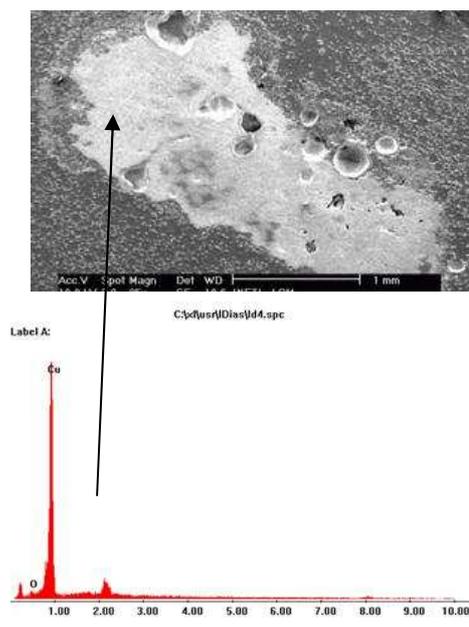


Figura 2 – Espectro pontual para o ponto 4a na matriz do fragmento metálico, para uma tensão de aceleração de 10 kV.

Valera, António Carlos (2007), *Dinâmicas locais de identidade: estruturação de um espaço de tradição local no 3º milénio AC (Fornos de Algodres, Guarda)*, Braga, MFA/Terras de Algodres.

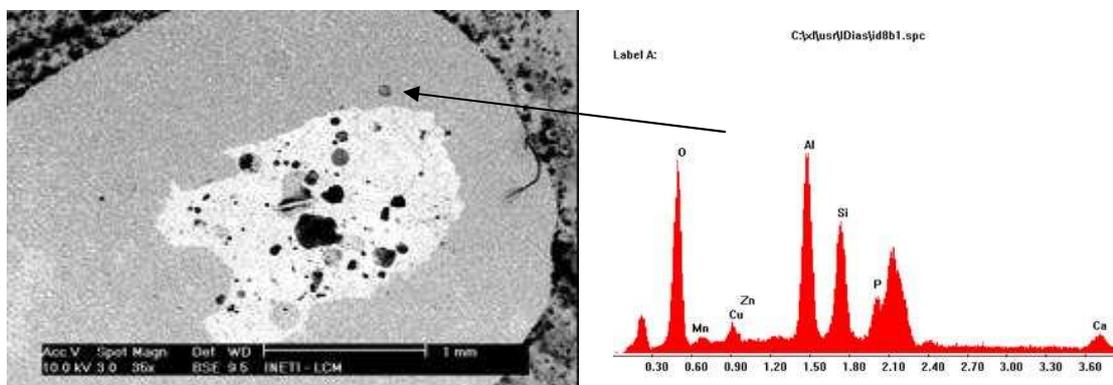


Figura3 - Espectro pontual do ponto 8b da matriz da escória 3, para uma tensão de aceleração de 10 kV.

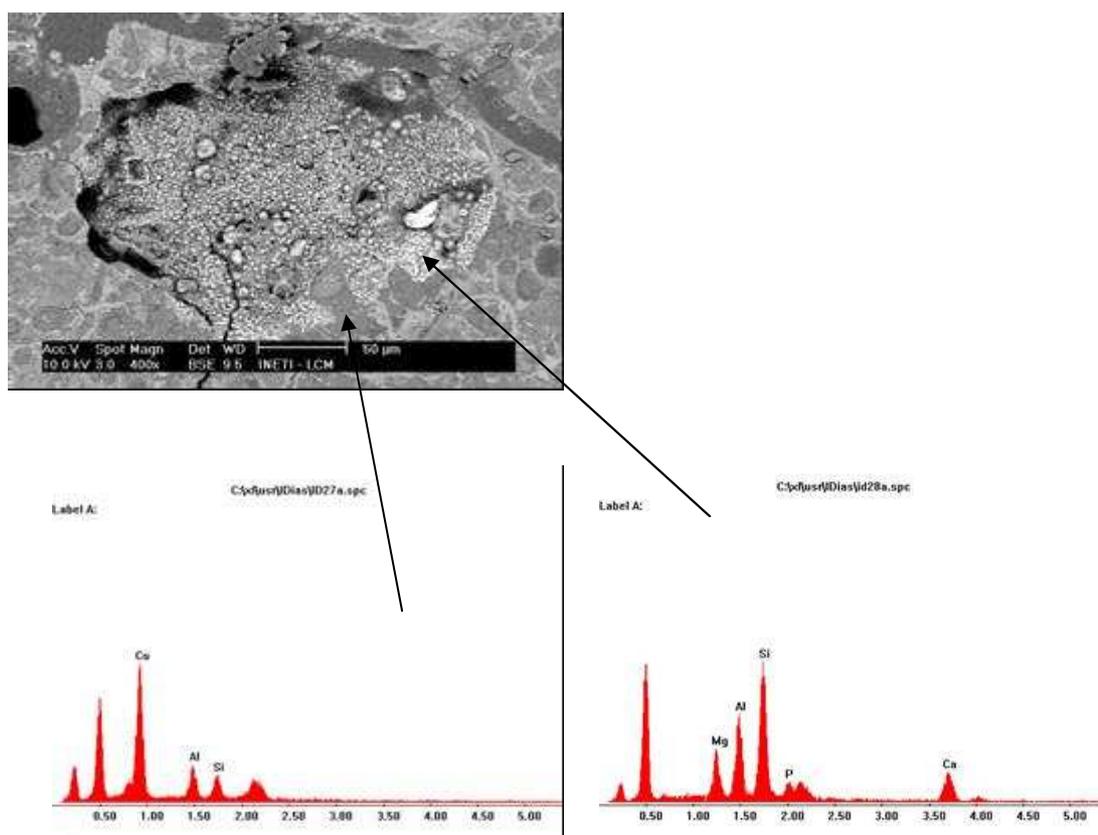


Figura 4 - Espectro pontual dos pontos 26a (esquerda) e 27a (direita) da matriz da escória 1, para uma tensão de aceleração de 10 kV.

## **Abstract**

### **Chalcolithic metallurgy at Beira Alta: the crucible from Malhada (Fornos de Algodres).**

A crucible fragment exhibiting slaggy material in the inside was found in a pit at the Malhada settlement in Fornos de Algodres, Central Portugal. Malhada is a Chalcolithic site dated from the mid 3rd millennium BC. The importance of this find relies on the fact that it is the first evidence of metallurgical production in all Recent Pre- History of the interior basin of the Mondego river.

Up to the present, some metallic artifacts have been found belonging to the regional Chalcolithic and Bronze Age, and they were always interpreted as imported items, since metallurgical production is believed to occur in the Late Bronze Age.

This piece documents the existence of copper metallurgical activity in the middle/3rd quarter of the 3rd millennium BC. However, in this settlement as in other ones that form the local network, no metallic artifacts or metallurgical remains were registered before, reinforcing the idea that metallurgy had a late introduction and not very significant role in the region through this period.

The aims of this work is to determine the function of this crucible by means of laboratory analysis. The chemical and mineralogical composition of the ceramic and firing temperature have been determined by neutron activation analysis, XRD and thermoluminescence. The chemical and phase composition of the slaggy material has been investigated by SEM and microanalysis.

Thermoluminescence results point to a range of temperatures in the inner part and the outer part of the artifact around 500°C-550°C. The glow curve of the outer part of the crucible suggests a more homogeneous behavior. Mineralogical associations obtained by XRD of the inner and outer part of the crucible are Quartz > Feldsp. alk > Plag. ≥ Micas and Quartz >> Micas > Feldsp. (traces), respectively. The firing temperature appears to be < 800°C, since micas structure was not completely destroyed (traces of micas still present in the outer part), as micas lose hydroxyls around 600-800°C.

The slag adhered to the inner wall of the ceramic sherd shows a complex structure. It is formed by a glassy matrix containing phosphorous, calcium and manganese where segregations of microcline and/or orthoclase have occurred. Zinc glasses are also detected. Also what seems to be mellilite sticks have been formed in some other regions of the slag.

All these mineral phases are frequently found in smelting crucible slags, and they are formed by chemical reactions among the ore, gangue, ashes and silica compounds of the ceramic wall, at high temperature (Rovira 2002). One aspect to detach is the lack of noticeable amount of iron in the slag, a very singular situation. Concerning a metal prill entrapped in the slag, it is of almost pure copper containing some copper oxide. No sulphide inclusions have been detected, what is a sound indication that oxide copper ore was smelted. The results point to the use of the crucible for melting copper given the reaction observed of the copper compounds with the ceramic material. A prill of copper have been recovered from the slag.

Smelting crucibles have been rarely reported in the Iberian Peninsula since the middle-late Neolithic. However, it was in the beginning of the IIIrd millennium BC, that this simple technology used for smelting copper ores, appear to have been spread all over (Rovira & Ambert 2002).

## DATAÇÃO B-OSL PARA O FOSSO 1 DO SÍTIO CALCOLÍTICO DA FORCA/BARCA (MAIA).

António Carlos Valera<sup>1</sup>  
João Rebuge<sup>1</sup>



Figura 1 – 1. Localização do sítio da Forca (CMP, 1:25000, fl.110); 2. Vista geral de trecho do Fosso 1; 3. Sondagem Este no Fosso 1.

1. Era Arqueologia S.A.

O objectivo do presente texto é dar a conhecer as datações absolutas obtidas para um fosso do sítio arqueológico da Forca, enquanto se prepara uma publicação mais aprofundada dos resultados dos trabalhos arqueológicos ali realizados.

O contexto arqueológico do Sítio da Forca (Terreno da Barca) localiza-se administrativamente na freguesia da Barca, concelho da Maia, distrito do Porto. A estação está implantada numa mancha de granitos alcalinos, de grão médio a grosseiro, entre duas línguas do complexo xisto-grauváquico, (composto por migmatitos, gneises, micaxistos e xistos luzentes), apresentando-se o substracto bastante alterado, sob a forma de saibro com diferentes níveis de consistência.

Os trabalhos arqueológicos ali realizados pela ERA Arqueologia em 2006 corresponderam à primeira fase das medidas de minimização aplicadas no âmbito de um empreendimento da *Decathlon Portugal*.

O carácter das evidências arqueológicas detectadas faz deste contexto um caso singular no que concerne ao Noroeste peninsular. Na intervenção realizada foi possível identificar um conjunto de estruturas negativas (que foram sumariamente diagnosticadas), as quais correspondem a fossos com orientações, dimensões e planimetrias diferentes, valas longas e finas e fossas subcirculares em grande número. Algumas destas estruturas entrecortavam-se, revelando vários momentos construtivos.

No âmbito desta primeira fase de trabalhos de mitigação de impactes, um dos fossos (Fosso 1) foi sondado em dois locais, tendo revelado dimensões diversificadas. Na sondagem mais a Este, correspondendo a um trecho mais central ao trajecto identificado, o fosso apresentava uma secção em V bem aberto, com uma profundidade de cerca de 1,5m e uma largura média de 2,5m. Na sondagem mais a Oeste, junto à zona onde a linha de fosso era interrompida, a sua profundidade era de cerca de 0,5m e a secção mais achatada, sugerindo que o mesmo acabaria em rampa suave até à superfície.

Esta estrutura negativa era preenchida por vários depósitos, evidenciando a estratigrafia uma colmatação mais antiga, seguida de reabertura parcial do fosso nesses sedimentos e uma posterior retoma da sedimentação.

Os materiais arqueológicos registados no interior do fosso são constituídos por fragmentos cerâmicos, alguns dos quais com decoração incisa e impressa (presença de organizações metopadas tipo “Penha”), indústria lítica talhada em sílex e quartzo e seis elementos de mó manual, todos em granito e apresentando-se fragmentados (um seria um dormente, três corresponderiam a moventes e dois são inclassificáveis).

Com o objectivo de obter datações absolutas para base dos depósitos de enchimento desta estrutura, foram realizadas duas amostragens nos depósitos de base em ambas as sondagens (respectivamente UEs 418 e 306). O método utilizado foi a luminiscência por B-OSL, realizado pelo laboratório de luminiscência do Instituto Tecnológico e Nuclear.

A amostragem realizada na sondagem mais a Oeste (UE306) foi feita muito junto à base e a amostra recolhida deverá ter misturado sedimento com areão do geológico da base do fosso, tendo proporcionado um resultado incompatível com o contexto arqueológico. Já a datação da base do enchimento da sondagem mais a Este (UE418) coloca o início dessa sedimentação dentro do 3º quartel do 3 milénio AC. Resultados:

Sondagem Oeste, UE306 – A6/317 - 10960±290 – 9244-8664 AC  
Sondagem Este, UE418 – A6/318– 4327±93 - 2414-2228 AC

Desta forma, a primeira fase da colmatação do Fosso 1 (relembre-se que houve posteriormente uma nova abertura de parte do fosso nestes sedimentos, seguida por nova fase de colmatação) está datada de um momento avançado do calcolítico regional. Esta cronologia é semelhante à obtida para uma das estruturas negativas identificadas no sítio galego de Montenegro (Criado Boado; Gianotti Garcia e Mañana Borrazás, 2006), o qual é igualmente caracterizado por múltiplas e variadas estruturas escavadas no substrato rochoso (embora nenhuma atinja as dimensões das maiores identificadas no sítio da Forca) e pela abundância de cerâmicas “tipo Penha”.

O carácter ainda incipiente do conhecimento obtido não permite, para já, grandes contribuições para a disputa interpretativa que actualmente se desenvolve em torno destes contextos (o que também não constitui objecto do presente texto). Contudo, a correlação entre as características das estruturas negativas e a sua atribuição cronológica (3º milénio) inegavelmente introduz este sítio no debate, que se processa à escala europeia, relativo à natureza dos recintos com estruturas negativas, alargando-o ao Norte de Portugal, onde, até agora, estes contextos estavam ausentes (o que só evidencia a importância científica deste local).

### Referências Bibliográficas

Felipe Criado Boado, Camila Gianotti García; Patricia Mañana-Borrazás (2006), “Neolithic spatiality: concept and materiality”, comunicação apresentada ao workshop *A ideia de recinto e a sua expressão ibérica na Pré-História Recente*, realizado no âmbito do XV congresso do UISPP, Lisboa/Reguengos de Monsaraz.

### Abstract

#### B-OSL dating of ditch 1 from calcolithic site of Forca/Barca (Maia)

This paper presents the absolute chronologies for a ditch in the Forca archaeological site in the Oporto district. The archeological evidence identified in this site turns it into a singular case in the Northwest Peninsula archaeological context.

During the excavation several negative structures were identified and briefly diagnosed: ditches with different orientations, sizes and planimetries; long and narrow trenches and a large number of sub circular pits. Some of these structures intersected revealing different construction moments.

One of the ditches (ditch 1) was surveyed in two different locations and revealed different sizes. In order to obtain absolute chronologies for the base of the filling deposits of this structure two samples were analyzed. One of the samples dates the first filling up of the ditch to the regional Copper Age (second half of the 3<sup>rd</sup> millennium) broadening the geographical limit of these specific contexts (ditched enclosures) to the North of Portugal.

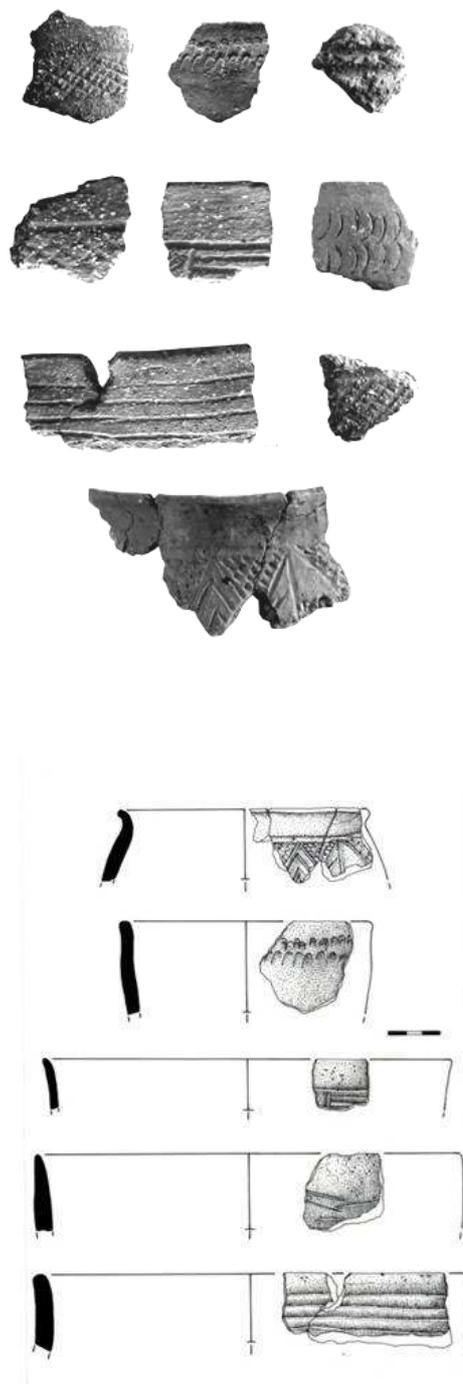


Figura 2 – Materiais cerâmicos do Fosso 1.

## ESTUDO COMPOSICIONAL DA MATÉRIA ENVOLVENTE AOS GEOMÉTRICOS DA NECRÓPOLE NEOLÍTICA DA SOBREIRA DE CIMA (VIDIGUEIRA).

M<sup>a</sup> Isabel Dias<sup>1</sup>



Figura 1 – 1. Localização da necrópole; 2. vista do Sepulcro 1; 3. geométricos com restos de substância de fixação.

1. Instituto Tecnológico e Nuclear

### 1. Introdução

No âmbito da realização do relatório das escavações de salvamento efectuadas pela Era Arqueologia S.A. (para a SMCC e REN) na necrópole neolítica de sepulcros artificiais da Sobreira de Cima (junto a Alqueva), procedeu-se à avaliação da composição da matéria envolvente a geométricos (relativa à sua fixação) pertencentes ao espólio votivo da referida necrópole. Face ao resultado negativo das primeiras análises realizadas pelo INETI (Departamento de Tecnologia de Indústrias Químicas) e destinadas a verificar a presença de elementos orgânicos, procedeu-se a novo estudo composicional que permitisse avaliar o carácter inorgânico da amostra, nomeadamente a sua estrutura cristalina (a existir) por difracção de raios-X.

### 2. Abordagem metodológica

Procedeu-se à preparação e tratamento laboratorial das duas amostras de material envolvente aos geométricos, do modo clássico com que se preparam para uma caracterização mineralógica por difracção de raios-X (DRX). Houve, no entanto, alguma dificuldade, dada a quantidade exígua de material, tendo que se preparar porta-amostras específicos para quantias tão exíguas, bem como a uma preparação expedita da fracção fina.

As amostras foram secas em estufa a 30°C, para evitar possíveis mudanças de fase mineralógica provocadas pela temperatura.

Para o estudo mineralógico da composição total, foi retirada uma pequena porção da amostra que, depois de moída, homogeneizada e seca a 30°C, foi colocada num porta amostras de acrílico, sendo comprimida para evitar a orientação preferencial dos cristais preparando-se, deste modo, agregados não orientados. Realce-se que o porta-amostras usado não foi o clássico de vidro, que não interfere na difracção, pois tal não era exequível, dada a pouca quantidade de amostra. A interferência do acrílico não afecta, contudo, a interpretação dos minerais presentes na amostra, já que, após efectuadas experiências com padrões, constatou-se que acrescentava uma “barriga” a cerca de 16° de 2θ, que não foi considerada na interpretação, não camuflando nenhum pico diagnóstico de qualquer mineral.

No caso da fracção fina, foi realizada a difracção de raios X da amostra em agregado orientado ao natural (ON). Dada a quantidade exígua de amostra, as lâminas foram preparadas de um modo expedito por dissolução da amostra em 10 ml de água destilada, com agitação para maior eficiência do processo. Após dissolução total do material, e com o auxílio de uma pipeta

de 2 ml, foi depositada a suspensão em lâmina de vidro e seca à temperatura ambiente.

Os difractogramas de raios X das diferentes fracções foram obtidos num equipamento Philips, Pro Analytical, sendo usada a radiação  $K_{\alpha}$  Cu a 45 Kv de tensão e 40 mA de corrente, e velocidade de goniómetro de 1° por minuto e com as seguintes condições operacionais:

- amostra total - área explorada de 2° a 70° de 2 $\theta$ ;
- agregados orientados ao natural - área explorada de 2° a 30° de 2 $\theta$ ;

### 3. Resultados / Discussão

A análise mineralógica por DRX mostrou-se muito útil para o estudo composicional da matéria envolvente aos geométricos, pois permitiu inferir do seu carácter inorgânico.

As duas amostras analisadas (742 e 972) apresentam o mesmo tipo de associação mineralógica da amostra total:

Clorite (+ Caulinite?) >> Quartzo  $\geq$  Plagioclases

Realce-se nos difractogramas (1 e 2) a presença da “barriga” do acrílico a 16° de 2  $\theta$ , e a identificação clara dos picos dos minerais de argilas principais presentes nas amostras (reflexões basais da clorite: 14 Å (001), 7 Å (002); 4,7 Å (003), 3,5 Å (004) e 2,8 Å (005)), bem como dos minerais acessórios (quartzo: 3,34 Å e plagioclases: 3,20 Å). A presença de caulinite não foi despistada. Para tal teria que ter sido efectuado um estudo mais exaustivo da fracção fina (dificultado pela pouca quantidade de amostra), nomeadamente difractogramas dos agregados orientados ao natural glicolados, aquecidos a 550°C, saturadas com Mg, pré-tratamentos com compostos orgânicos e inorgânicos.

Nos difractogramas dos agregados orientados ao natural das amostras (3 e 4), é bem evidente a sua clara riqueza em minerais argilosos: Clorite (+caulinite?).

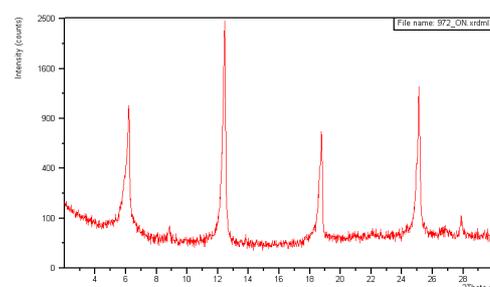
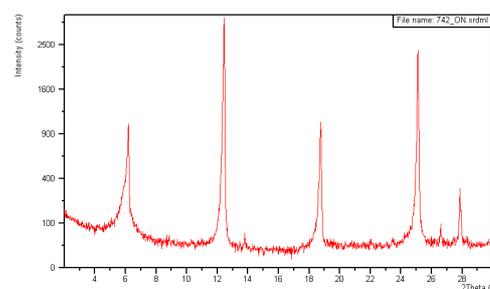
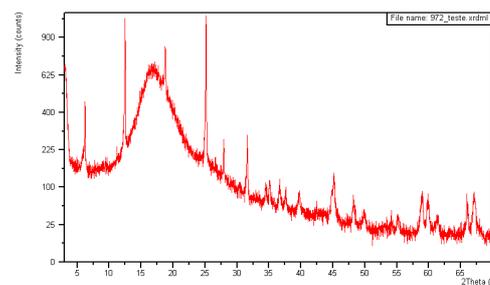
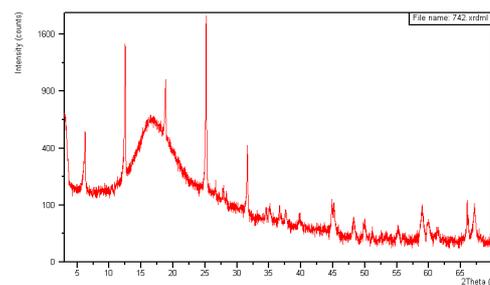
Estamos, portanto, em presença de uma matéria argilosa a envolver os geométricos. Deste modo, a matéria que funcionaria no processo de fixação destas peças (encabamento) era de cariz inorgânico, constituída por argilas predominantemente do tipo clorite (provavelmente associada a caulinite).

#### Bibliografia

Valera, A.C. e Coelho, M., (2007), *A necrópole neolítica da Sobreira de Cima. Relatório dos Trabalhos Arqueológicos*, Lisboa, Era Arqueologia SA.

#### Abstract

**This paper presents the results of the composition analysis of a substance present in some microliths found at the Neolithic necropolis of Sobreira de Cima (Vidigueira, Beja). The results revealed that the substance, used to fix the microliths, is clay, mainly chlorite type, probably associated to caulinite.**



# INTERVENÇÃO ARQUEOLÓGICA DE 2007 NO INTERIOR DO RECINTO PRÉ-HISTÓRICO DOS PERDIGÕES (REGUENGOS DE MONSARAZ).

António Carlos Valera<sup>1</sup>

## 1. Âmbito



Figura 1 – Imagem aérea do recinto dos Perdigões (com localização aproximada da área das sondagens) e sua localização na CMP 1:25000.

1. Núcleo de Investigação Arqueológica (NIA), ERA Arqueologia S.A.

A intervenção arqueológica realizada em 2007 no recinto pré-histórico dos Perdigões foi enquadrada pelo projecto de investigação “Metalurgia no Complexo Arqueológico dos Perdigões”, dirigido pelo signatário, e contou com financiamento da FINAGRA S.A., proprietária da maior parte do sítio arqueológico, do American Institute of Archaeology e da ERA Arqueologia S.A..

Este projecto, aprovado pelo então Instituto Português de Arqueologia, tem uma duração de três anos e visa definir a natureza contextual da produção metalúrgica no interior dos recintos dos Perdigões, os procedimentos tecnológicos associados e avaliar o significado social de metais e metalurgia no sítio e contexto regional durante o 3º milénio AC. Está prevista a escavação de uma área total estimada de 300m<sup>2</sup> numa zona de concentração dos vestígios metalúrgicos (num local central do recinto), correspondendo a restos de fundição e cadinhos recolhidos em 1997, aquando dos primeiros trabalhos de diagnóstico realizados no sítio (Lago *et al.*, 1998).

A escavação agora iniciada tem por objectivo identificar e caracterizar áreas de actividade metalúrgica ainda conservadas e a sua articulação estratigráfica com as estruturas negativas registadas nas imediações. Nesse sentido, procedeu-se à abertura de duas sondagens com uma área total de 79 m<sup>2</sup>.

Trata-se da primeira grande intervenção no interior dos recintos após as pequenas sondagens de diagnóstico realizadas há dez anos (de então para cá apenas se trabalhou na zona de necrópole – Valera *et al.*, 2007), pelo que os seus resultados são igualmente importantes para a caracterização genérica da ocupação daquela zona do sítio, para a definição do tipo de estruturas presentes e do seu espectro cronológico, contribuindo para o progressivo conhecimento deste complexo contexto arqueológico.

Procura-se, desta forma, iniciar um novo ciclo na investigação deste importante sítio, agora abrangendo um conjunto mais alargado de projectos orientados para questões concretas, dos quais este é o primeiro a arrancar, mas prevendo-se que outros, entretanto protocolados, se iniciem ainda este ano.

## 2. Os trabalhos de 2007

**A Sondagem 2** abrangeu 45 m<sup>2</sup> (3x15m) e foi localizada de forma a abarcar uma área onde passava um dos fossos mais interiores e que havia sido observado à superfície em fotografia aérea.

Após a remoção dos depósitos revolvidos pela surriba, que indo a uma profundidade média de um metro atingiu o substrato geológico, ficou visível que a mancha observada à superfície e na fotografia aérea não correspondia a um fosso, mas a dois, separados cerca de dois / três metros. Estes fossos apresentavam-se com uma disposição genericamente perpendicular ao comprimento da sondagem, com uma orientação Norte/Nordeste – Sul/Sudoeste nestes seus pequenos troços (da dimensão da largura da sondagem – 3 metros).

O fosso mais interior foi designado por Fosso 4. Na área mais larga (corte Norte) apresentava uma largura na boca de cerca de 2,4 m e na zona mais estreita (corte Sul) cerca de 1,8 m. Apesar da curta extensão escavada, parece apresentar um planta sinuosa, sugerindo uma curvatura junto ao corte Norte.

Foi escavado a uma profundidade de 1 metro a partir do seu topo, apresentando paredes convergentes. Se essa regularidade se mantiver até ao fundo, a sua profundidade não deverá exceder 1,5 m. Trata-se, pois, de um fosso de dimensões relativamente pequenas e de perfil em “V” ou ligeiramente trapezoidal.

Este fosso era preenchido por vários depósitos. Removido o último (UE21), ficou exposto um plano composto por um depósito argiloso e compacto (UE18), o qual abrangia a quase totalidade da área do troço do fosso em escavação. Junto ao corte norte, contudo, este depósito apresentava uma depressão ou corte (eventual fossa) que era preenchida por um aglomerado (UE19) de pedras de médias e grandes dimensões (gabros e dioritos, estes muito alterados) numa matriz de sedimentos de cor castanha escura, argilosos e muito húmidos. Esta depressão poderá corresponder a uma fossa aberta parcialmente no geológico junto ao rebordo do fosso e parcialmente nos sedimentos da UE 18 (e UE 31 que lhe subjazia), o que terá sido responsável pelo aspecto mais largo da boca do fosso nessa zona.

Sob a UE18 desenvolvia-se uma sequência de depósitos (UEs 31, 33, 36 e 39), cuja diferenciação se registava essencialmente pela coloração e maior ou menor presença de elementos de areão com origem no geológico, ou então pela ocorrência de deposições estruturadas em área restrita, as quais permitiram o estabelecimento de compartimentações no processo de sedimentação homogéneo.

Destaque para a deposição estruturada composta por um conjunto de pedras de pequenas dimensões, dispostas de forma caótica, mas formando uma mancha grosseiramente subcircular, ao centro da qual se encontrava um grande osso de macro fauna (cavalo), em torno do qual, e no meio das pedras, se registaram algumas dezenas de fragmentos de costelas (de porco). Quer o osso maior quer as costelas apresentam evidentes sinais de exposição ao fogo, o primeiro numa das extremidades, as segundas em quase toda a superfície (Fig. 2 : 2 e 3).

Mais acima, a UE33 apresentava um particular padrão de distribuição de sedimentação de materiais e fauna no canto Sudoeste da sondagem. Os materiais e a fauna surgiam encostados à parede do fosso, acompanhando-a no seu desenvolvimento inclinado (Fig. 2: 4), sugerindo uma deposição por escorrência, diferente da observada na estruturação UE34, que se desenvolvia alguns centímetros mais abaixo.

A UE36, que forneceu abundante material arqueológico (dominantemente cerâmica e fauna), também apresentava uma concentração de materiais no lado da parede Oeste do fosso. Esta situação tornou-se mais nítida no interface com a UE39 (que lhe subjazia), o qual foi definido pela existência de uma “língua” alongada de sedimento muito arenoso (UE40), com abundante



Figura 2 – (1) Possível fossa preenchida com pedras no topo do Fosso 4; (2 e 3) deposição estruturada no interior do Fosso 4; (4) aspecto da deposição de materiais no interior do Fosso 4.



Fig. 3 – Deposições no interior do fosso 4 (UEs 36/39/40).



Fig. 4 – Topo do Fosso 3 e vala associada.

areão de geológico, relativamente compactado, que se desenvolvia a meio do fosso (Fig. 3). Precisamente entre essa “língua” e a parede Oeste surgiu uma concentração de fragmentos de cerâmica e alguma fauna, enquanto mais a baixo, já bem no interior da UE39 e no canto Norte, se registavam algumas pedras e também fauna.

Estas situações parecem revelar condições de sedimentação diversificadas, relacionáveis com despejos ou escorrências para o interior do fosso ou com deposições mais estruturadas.

Relativamente ao Fosso 3, este corresponde a uma estrutura negativa que envolverá o Fosso 4, situando-se do lado Oeste da área abrangida pela sondagem. No topo apresenta uma largura de cerca de 4,60 metros e foi escavado a uma profundidade máxima de apenas 50 cm, tendo-se verificado que a parede Este apresenta um perfil tendencialmente verticalizado, enquanto que a parede Oeste se desenvolve (pelo menos até à profundidade escavada) em rampa ligeira, de tal forma que a 40 cm de profundidade a largura do fosso se reduz em 1,5 metros.

No topo do preenchimento deste fosso definiram-se dois depósitos, UE20 e UE16, ambos ainda integralmente cortados pelas marcas da surriba, mas preservados nos intervalos. A UE20 correspondia a uma mancha de sedimento avermelhado, muito compacto, argiloso e com inclusões de calíço esbranquiçado, a qual abrangia apenas uma parte da área do fosso, encostando ao corte Sul. Cobria a UE16, que abrangia já a totalidade da área do fosso e apresentava uma espessura máxima de cerca de 25 cm. Forneceu abundantes quantidades de material, nomeadamente cerâmicas, pesos de tear e fauna. Sob a UE16 desenvolvia-se a UE32, o qual se distinguia sobretudo por uma coloração mais clara dos sedimentos. Forneceu igualmente bastantes materiais, particularmente cerâmicas e fauna.

Sob a UE32 definiu-se a UE37, depósito de coloração castanho amarelada, que se apresentava mais húmido. Foi escavado muito parcialmente (apenas 10 cm em profundidade). Ainda assim, verificou-se que continua a fornecer material arqueológico cerâmico e fauna em quantidade apreciável.

Ainda relacionada com o Fosso 3 foi identificada uma outra estrutura negativa escavada no geológico, a qual corresponde a uma vala (UE29), de orientação grosseiramente NE-SO e que parte do topo do Fosso 3 (junto ao corte Norte), entrando pelo corte Oeste. A sua largura vai estreitando desde o corte Oeste - onde apresenta cerca de 80 cm de largura – até ao rebordo do fosso – onde apenas mede cerca de 40 cm (Fig. 4). A sua profundidade média é de cerca de 25 cm e apresenta uma pendente muito ligeira de NE para SO, ou seja, do rebordo do fosso para fora. Esta vala era preenchida por um depósito de cor castanho alaranjado, muito argiloso e muito compacto, que forneceu apenas alguns (escassos) fragmentos cerâmicos e alguns ossos de fauna, mas quase que exclusivamente no seu topo. A sua funcionalidade não é ainda perceptível, sendo necessário um alargamento da sondagem.

**A Sondagem 3** abrangeu inicialmente uma área de 30 m<sup>2</sup>, tendo sido posteriormente alargada em mais 3 metros. A escavação começou com a remoção do depósito superficial (UE1), composto por sedimentos soltos resultantes dos revolvimentos mecânicos superficiais de manutenção do terreno, seguindo-se a definição das valas de surriba e a remoção dos sedimentos (terra e areão de geológico) fortemente revolidos pela surriba (UE2). Estes sedimentos forneceram abundantes quantidades de material arqueológico e apenas foram escavados na íntegra em cerca de metade da sondagem (metade NO).

Uma vez removidos esses sedimentos até ao geológico, ficaram visíveis três estruturas negativas tipo fossa, duas das quais entravam, em cerca de metade das suas áreas, pelo corte Oeste e a outra junto ao corte Este.

A Fossa 5 (Fig. 5: 1) corresponde a uma estrutura circular com cerca de 1,32 metros de diâmetro e uma profundidade média escavada no geológico de apenas 10 cm. Junto à parede apresentava a toda a volta da base um sulco mais profundo, com uma profundidade de 2/3 cm do lado Sul e de 5/6 cm do lado Norte, formando, portanto, uma pente nesse sentido. O chão da área central da fossa revelou algumas pequenas concavidades, igualmente escavadas, sendo que outras quatro se encontravam no interior do próprio sulco lateral. Esta fossa era preenchida por um único depósito, o qual forneceu muito pouco material arqueológico, composto por fragmentos cerâmicos, fauna e uma lamela.

A Fossa UE7 (Fig. 5: 4), localizada cerca de 1,8 metros mais a Sul da Fossa UE5, apresenta-se também como uma fossa de planta circular, de perfil trapezoidal e base ligeiramente convexa. O seu diâmetro na boca é de 1,4 metros e na base de 1,56 metros. A profundidade máxima é de 40 cm. Escavada em cerca de metade da sua área, estava preenchida por dois depósitos. No topo a UE6, depósito compacto e argiloso de cor castanha, que forneceu escassa cerâmica e alguma (pouca) fauna, o qual se sobrepunha à UE14 que, com cerca de 28 cm de espessura, preenchia 2/3 da fossa. Apresentava uma cor castanha mais escura, incluindo alguns carvões. Forneceu igualmente poucos materiais arqueológicos (cerâmicas, fauna e pesos de tear).

A Fossa UE9 (Fig. 5: 3) encontrava-se no outro lado da Sondagem, entrando pelo corte Este. Apresentava uma planta bastante irregular, embora tendendo para a circularidade. Os seus limites eram bastante recortados e as paredes por vezes abruptas, por vezes em declive. O diâmetro é genericamente de 2,3 metros e a profundidade máxima de 36 cm. O seu preenchimento é composto por três unidades.

A primeira (UE8), ainda tocada pela surribe, era um depósito relativamente solto. Apresentava uma grande densidade de cerâmica, fauna (menos), pesos de tear e uma ponta de seta. Os materiais encontravam-se homogeneamente distribuídos pela área da fossa. Destaque para a presença de um ídolo falange decorado. A base desta camada abrangia uma área mais restrita e central da fossa e foi individualizada como unidade (UE16) na medida em que, mantendo uma grande densidade de cerâmica, apresentava uma deposição estruturada, com os fragmentos de peças diferentes colocados de chapa e encostados uns aos outros (sobretudo na zona mais junto ao corte), formando uma espécie de superfície. Esta deposição estruturada preenchia uma ligeira depressão, de planta tendencialmente circular, registada na unidade subjacente (UE15).

A UE15, composta por um sedimento mais argiloso e claro que se apresentava extremamente compacto, preenchia o fundo da fossa. Apresentava a referida depressão central (preenchida pela UE16) e forneceu bastante menos material arqueológico.

Quando a UE15 foi integralmente escavada foi possível verificar que a Fossa UE9 cortava parcialmente uma outra fossa ovalada mais pequena, Fossa UE18, que se situava no seu limite NO (Fig. 6). Esta fossa apresentava um diâmetro maior de cerca de 40 cm e uma profundidade máxima igualmente de 40cm. Do seu preenchimento original apenas restava um depósito de fundo (UE17), com cerca de 10 cm de espessura, e que forneceu muito pouco material, composto por um fragmento de peso de tear, alguns bojos e fauna.



Fig.5 – Fossas da Sondagem 3.



Fig. 6 – Fossa cortada pela fossa UE9.



Fig. 7 – Pesos em cerâmica.

### 3. Materiais arqueológicos registados

Os materiais registados nas duas sondagens distribuem-se por várias categorias: cerâmicas (recipientes, “queijeiras”, pesos de tear, discos, colheres, cadinhos), pedra talhada, pedra polida, metais, elementos de moagem, ídolos, ocre e artefactos em osso.

Entre as cerâmicas, as tradicionais formas do calcólítico reginal estão presentes, com particular relevância do prato de bordo espessado (onde se contam exemplares almendrados). As taças carenadas, estando presentes, são relativamente escassas. Ocorrem taças e tigelas simples, taças de bordo espessado, potes globulares ou tipo saco simples ou com pegas. A decoração é rara, reduzindo-se a alguns fragmentos incisos ou impressos, um dos quais com uma organização que sugere a tradicionalmente designada decoração simbólica.

As evidências de metalúrgia do cobre correspondem a cerca de três dezenas de peças e são compostas por fragmentos de cadinhos, escória e pingos de fundição, minério e alguns fragmentos de artefactos (entre os quais punções).

Particular destaque merecem os pesos de tear. Estão presentes placas e crescentes de variados tamanhos e espessuras, mas o que se revela mais interessante é a sua distribuição: apesar da proximidade das sondagens (seis metros), a Sondagem 3 forneceu um total de 25 fragmentos enquanto a Sondagem 2 registou 151 fragmentos. Por outro lado, no interior da Sondagem 2 verificou-se que, ao nível dos contextos preservados no preenchimento dos dois fossos, o Fosso 4 apenas forneceu 8 registos, enquanto o Fosso 3, a menos de 3 metros de distância, proporcionou 98. Na relação crescentes placas, estas são claramente menos representativas, sobretudo nos contextos não revolvidos: 141 fragmentos de crescentes contra 11 fragmentos de placas.

Sublinhe-se ainda a recolha de punções em osso, fragmentos de “Ídolos de Cornos”, contas de colar discoidais em pedra verde, uma pequena placa de xisto não decorada realizada sobre um fragmento de xisto cujas fracturas foram polidas e um ídolo falange decorado (apresentando a base serrada).

A fauna recolhida é relativamente abundante. É composta por restos de vertebrados e fauna malacológica. Não está, contudo, ainda estudada e classificada, pelo que dados relativos a espécies presentes e outros aspectos relacionados com as estratégias de exploração de recursos animais não podem ainda ser avançados. Contudo, numa caracterização muito genérica do conjunto faunístico, registou-se a presença de bovinos, suínos, ovicaprinos, veado, javali e cavalo. Outras espécies poderão estar representadas.

A fauna proveniente dos contextos superficiais revolvidos é bastante abundante. Quanto aos contextos preservados, a maioria dos registos provém dos dois fossos na Sondagem 2, nomeadamente do Fosso 3, que apresenta o dobro dos registos do Fosso 4. Na Sondagem 3 é a Fossa UE9 que apresenta a concentração mais significativa (em termos numéricos) de restos faunísticos.

Entre a fauna malacológica, e com base nas classificações que foi possível efectuar em campo, estão presentes vários fragmentos de *pecten* (vieira) e *unio sp.* (mexilhão de água doce).

### 4. Em síntese

A presente intervenção realizada nos Perdígões, orientada por um projecto de investigação relativo às questões da metalurgia do cobre, foi a primeira

escavação alargada realizada numa zona mais interior dos recintos que compõem aquele complexo arqueológico. Anteriormente, apenas em 1997, aquando da identificação dos recintos e durante o processo de diagnóstico da afectação provocada pela surribe, se tinham realizado algumas pequenas sondagens no interior, as quais revelaram sobretudo uma profunda afectação e a destruição de eventuais contextos que existissem fora de estruturas negativas.

Os resultados até agora obtidos são relativamente escassos face aos objectivos primordiais do projecto (identificar e escavar contextos preservados directamente relacionados com a actividade metalúrgica do cobre). Todavia, aduzem importante informação para a progressiva caracterização e interpretação dos vários espaços do complexo de recintos.

Começando, apesar de tudo, pelas problemáticas mais concretas do projecto, a intervenção não permitiu identificar qualquer área ou estrutura específica directamente relacionável com a metalurgia. As evidências resumem-se a materiais dispersos, mas que confirmam que a prática metalúrgica se desenrolaria algures nesta área do recinto. De facto, a presença de minério, de escória, de pingos de fundição e de fragmentos de cadinhos, a juntar aos vestígios provenientes da superfície e da Sondagem 1 registados em 1997, indiciam a importância da actividade nesta zona do sítio.

Por outro lado, a intervenção permitiu, pela primeira vez, a identificação de fossas no interior dos recintos, nomeadamente no espaço circunscrito pelo Fosso 4, o mais interior até agora intervencionado. Possibilitou igualmente perceber que a grande mancha de sedimentos trazidos à superfície pela surribe não corresponde a apenas um fosso (como se pensava e havia sido cartografado), mas a dois, facto que nos alerta para o cuidado a ter com a leitura da bem conhecida imagem aérea deste complexo e aconselha a elaboração de um sistemático projecto de prospecção geofísica (que procuraremos implementar o mais brevemente possível).

Outra questão central para ir sendo progressivamente resolvida nos Perdígões é a temporalidade das suas estruturas, aspecto central para a interpretação do sítio (ou dos sucessivos sítios). Até agora existiam indicações cronológicas para a área da necrópole e para o fosso exterior. Agora temos também informação dessa natureza relativa a um ponto mais interior do complexo.

De um modo geral, os contextos preservados escavados nesta campanha podem ser integrados, com base numa cronologia relativa sustentada nos materiais registados, num calcolítico pleno regional. Nos principais conjuntos artefactuais cerâmicos os pratos (nomeadamente de bordo espessado) são dominantes, as taças carenadas e os potes mamilados são residuais, os pesos são predominantemente crescentes, evidências de metalurgia do cobre estão presentes, assim como ídolos falange e "ídolos de cornos". Não existem materiais que possam remeter para cronologias mais tardias dentro do 3º milénio, nomeadamente não foram registados campaniformes. Assim, e como aproximação preliminar à cronologia dos contextos escavados, avança-se a 1ª metade do 3º milénio AC.

Note-se, contudo, que os dois fossos não foram escavados até ao fundo (o Fosso 3 ficou mesmo, provavelmente, pelos seus depósitos de final de colmatação), pelo que esta cronologia não deve ser, de imediato, assumida para aquelas estruturas negativas ou sequer para o início da sua colmatação. Poderemos apenas apontar para que a fase final de preenchimento do Fosso 3 e de preenchimento dos 2/3 superiores do Fosso 4 se tenham processado durante a primeira metade do milénio.



Fig. 8 – Taça carenada; cerâmicas decoradas, discos de cerâmica, fragmentos de "queijeiras" e fragmentos de "ídolos de cornos".



Fig. 9 – Ídolo falange.



Fig. 10 – Vestígios de metalurgia: fragmento de cadinho, minério, pingos de fundição e artefactos.



Fig. 11 – Disco sobre seixo de rio.

No sentido de referenciar de forma absoluta os contextos escavados, foi realizada a recolha de amostras para datação B-OSL em depósitos dos Fossos 3 e 4 e das Fossas UE7 e UE9. Os resultados não estão ainda disponíveis.

O projecto prosseguirá no ano de 2008, procurando concluir a escavação dos espaços agora intervencionados e, eventualmente, alargar a área no sentido de perceber o desenvolvimento de algumas estruturas e as suas relações espaciais. O objectivo central, procurar uma caracterização mais aprofundada da importância e significado da actividade metalúrgica no interior dos recintos, continuará, contudo, a orientar a intervenção.

#### **Cronologia da bibliografia e comunicações relativas aos Perdígões**

Lago, M.; Duarte, C.; Valera, A.; Albergaria, J.; Almeida, F. e Carvalho, A. (1998), "Povoado dos Perdígões (Reguengos de Monsaraz): dados preliminares dos trabalhos arqueológicos realizados em 1997", *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 1 nº 1, Lisboa, pp. 45-152.

Valera, A.C., Lago, M., Duarte, C. e Evangelista, L.S. (2000), "Ambientes funerários no complexo arqueológico dos Perdígões: uma análise preliminar no contexto das práticas funerárias calcolíticas no Alentejo", *ERA Arqueologia*, 2, Lisboa, ERA/Cilibri, p.84-105.

Aldana, Pedro (2000), "Un modelo de gestión patrimonial para el sitio prehistórico de "Os Perdígões" (Reguengos de Monsaraz)", *ERA Arqueologia*, 2, Lisboa, ERA Arqueologia/Ed. Colibri, p.180-188.

Lago, M., Valera, A.C., Duarte, C. e Evangelista, L. (2001), "Ambientes funerários no povoado dos Perdígões – Práticas funerárias calcolíticas no Alentejo". Comunicação apresentada ao colóquio ERA Arqueologia 1, Lisboa, Janeiro de 2001.

Lago, Miguel (2002), "Complexo Arqueológico dos Perdígões. Um projecto de arqueologia em construção." Comunicação apresentada ao colóquio ERA Arqueologia 2, Lisboa, Janeiro de 2002.

Figueiredo, A., Valera, A.C., Lago, M. e Duarte, C. (2002), "Dental paleopathological profiles in the human populations buried at Perdígões (Reguengos de Monsaraz)", Comunicação apresentada no XIV Biennial European Members Meeting of the Paleopathology Association, Coimbra.

Valera, António Carlos, (2003), "A propósito de recintos murados do 4º e 3º milénios AC: dinâmica e fixação do discurso arqueológico", *Recintos murados da Pré-História Recente* (S.O.Jorge coord.), Porto-Coimbra, DCTP/CEAUCP, p.149-168.

Valera, A.C., Lago, M.L., Duarte, C. e Dias, I. (2003), "Ambientes funerários no povoado dos Perdígões: os trabalhos de 2003", Comunicação apresentada ao colóquio ERA Arqueologia 3, Lisboa, Janeiro de 2003.

Lago, Miguel (2003), "Arqueologia em construção e o complexo arqueológico dos Perdígões", *Recintos murados da Pré-História Recente* (S.O.Jorge coord.), Porto-Coimbra, DCTP/CEAUCP, p.225-240.

Evangelista, Lucy (2003), *O complexo arqueológico dos Perdígões e a construção da paisagem em Reguengos de Monsaraz*, Dissertação de Mestrado, Porto.

Dias, M.I., Valera, A.C., Lago, M. e Prudêncio, M.I., "Provenance and Production Technology of Pottery from Perdígões, Reguengos de Monsaraz", comunicação apresentada ao 7th European Meeting on Ancient Ceramics (EMAC'03), Lisboa, Outubro de 2003.

Dias, M.I., Valera, A.C., Lago, M. e Prudêncio, M.I. (no prelo), "Proveniência e tecnologia de produção de cerâmicas nos Perdígões", *Vipasca. Actas do III Encontro de Arqueologia do SW*, (Aljustrel, 2006).

Evangelista, Lucy e Jacinto, M<sup>a</sup> João (no prelo), "Deposições intencionais ou naturais? Análise estratigráfica e material do fosso exterior do recinto dos Perdigões (Reguengos de Monsaraz)", *Vipasca. Actas do III Encontro de Arqueologia do SW*, (Aljustrel, 2006).

Valera, António Carlos, Lago, M., Duarte, C., Dias, M<sup>a</sup> I. e Prudêncio, M<sup>a</sup> I. (2007), "Investigação no complexo arqueológico dos Perdigões: ponto da situação de dados e problemas", *Actas do 4<sup>o</sup> Congresso de Arqueologia Peninsular*, Faro (2004), p.53-66.

#### **Abstract**

#### **2007 archaeological research in the inner prehistoric enclosure of Perdigões (Reguengos de Monsaraz):**

This paper presents the results of the 2007 archaeological excavation at Perdigões enclosure. The research's context is the project "Metallurgy in the Perdigões archaeological site (Reguengos de Monsaraz): Production technology and social relevance in the third millennium BC in the SW of the Iberian Peninsula." This three years project aims to define the archaeological context of metallurgical production in Perdigões, to infer the related technological procedures and to evaluate the social meaning of metals and metallurgy at a regional level during the 3rd millennium BC.

Here, the copper metallurgical evidences are the most relevant in all Portuguese territory, there is a large variability of artefacts, several stages of production process are present, and spatial distribution suggests the concentration of this activity in specialized areas. Nonetheless, the majority of the remains related with copper metallurgy are surface recoveries. This circumstance doesn't allow a correct evaluation of the evolution and the role of copper metallurgy in this important site, and we intend to change this situation with the present project.

The results of the first year of field work were not significant on this matter. Evidence of metallurgical activity was collected (crucibles, slags, ore samples metal debris and puncheons) and in quantities that demonstrate the local importance of metallurgical activities, but no preserved contexts connected to those activities were found.

However, important data was recorded concerning the inner ditch enclosures. In Area 2, where the aerial photograph suggested one ditch, there were in fact two, separated only by 3 meters. The chronology of the final deposits of those ditches dates from the first half of the 3<sup>rd</sup> millennium BC (relative dating, but samples for absolute TL dating were collected). Inside Ditch 4 a structured depositions of faunal remains was recorded, along with unorganized depositions of abundant faunal and archaeological remains (manly ceramic fragments). In Area 3, several circular pits were found. One of them was packed with a lot of ceramic fragments, part of them showing an intentional organization.

The excavation will continue in 2008, aiming to find preserved contexts related to metallurgy and to finish the excavation of the two ditches. This is the first large intervention in the interior of the enclosure, since previous research was focused on funerary practices and in the necropolis of the site (sees bibliographic references). We hope to contribute to the global picture of the sequence of temporalities of the different areas and structures of this large site, a fundamental work to improve its interpretation.

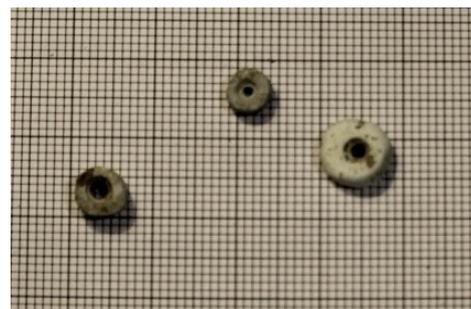


Fig. 12 – Contas de colar.



## CABEÇA DE ÍDOLO ANTROPOMÓRFICO PROVENIENTE DO LUGAR DA BOUÇA DA COVA DA MOURA (ARDEGÃES, ÁGUAS SANTAS, MAIA, PORTO).

André Tomé Ribeiro<sup>1</sup>

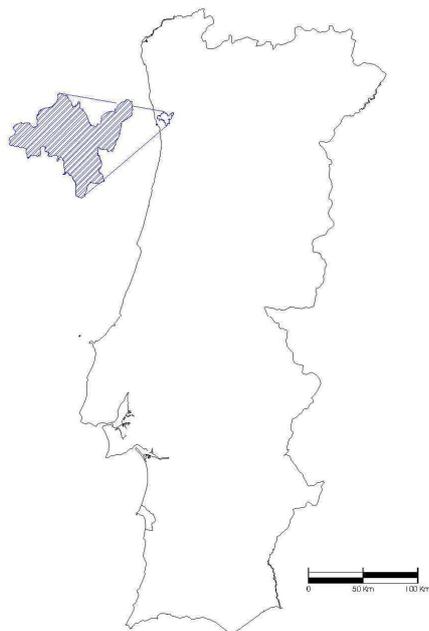


Fig. 1 – Município da Maia em Portugal Continental.

1. Arqueólogo da Câmara Municipal da Maia, Portugal.

### 1.

Este texto tem como objectivo divulgar e interpretar, embora de forma preliminar, o fragmento de um ídolo antropomórfico na diversidade de vestígios arqueológicos desde o Neolítico até à Idade do Bronze, encontrados no sítio conhecido por Bouça da Cova da Moura, lugar de Ardegães, freguesia de Águas Santas, concelho da Maia. Trata-se de uma área planáltica dos contrafortes da Serra do Bougado, a cerca de 15kms do litoral. Com excepção do lado norte, todo o planalto está delimitado por linhas de água, como a ribeira da Silva Escura, a oeste, a ribeira do Leandro, a este e o rio Leça, a sul.

Com cerca de 5 hectares e com altitudes entre os 106 e os 120m, a Bouça da Cova da Moura tem um excelente domínio visual para Nascente e Sul, onde se espria o vale resultante da confluência da ribeira do Leandro com o rio Leça. Para Norte e Oeste, o domínio visual é mais fechado, avistando-se diversos outeiros e colinas e a linha de cumeada do planalto, respectivamente. É, pois um local com uma exposição solar privilegiada e protegido, actualmente, dos ventos de Noroeste.

O substracto geológico predominante é o granito de grão médio ou grosseiro embora afluam granitos de grão fino, vulgarmente designados de apêlitos.

O contexto arqueológico da área envolvente à Bouça da Cova da Moura é vasto e significativo. Para Poente, na linha de cumeada, localizam-se as mamoas 1 e 2 do Godêlo. Para Norte, situa-se o complexo arqueológico do Monte do Leandro, com 5 monumentos megalíticos, estruturas indeterminadas e áreas de dispersão de material calcolítico, à superfície. Para Nordeste e Este, no vale da ribeira do Leandro, existiam os monumentos sob *tumuli* de Arcos e de Montezelo, ambos já destruídos.

### 2.

O Lugar de Ardegães é conhecido na bibliografia científica desde os anos 40 do séc. XX, aquando da primeira notícia sobre a existência de arte rupestre. Contudo o estudo da “Pedra Partida de Ardegães”, monólito granito com diversas gravuras abstractas, só em 1968 foi realizado por Emanuel Anatti, e mais tarde por Elizabeth Shee Twohig .

Em 1999, aquando de uma visita de arqueólogos galegos Pablo Novoa e Veiga Sanromán ao concelho da Maia, são descobertas novas gravuras no local. Na sequência do historial deste sítio, no ano de 2004, André Tomé Ribeiro e Rui Menezes, da Câmara Municipal da Maia, no âmbito da realização da Carta Arqueológica do município, intensificam as prospecções arqueológicas na área tendo, até ao presente, descoberto e inventariado um

conjunto significativo de gravuras rupestres, alargando a área desta estação arqueológica após a relocalização das mamoas de Ardegães e identificação das mamoas do Godêlo.

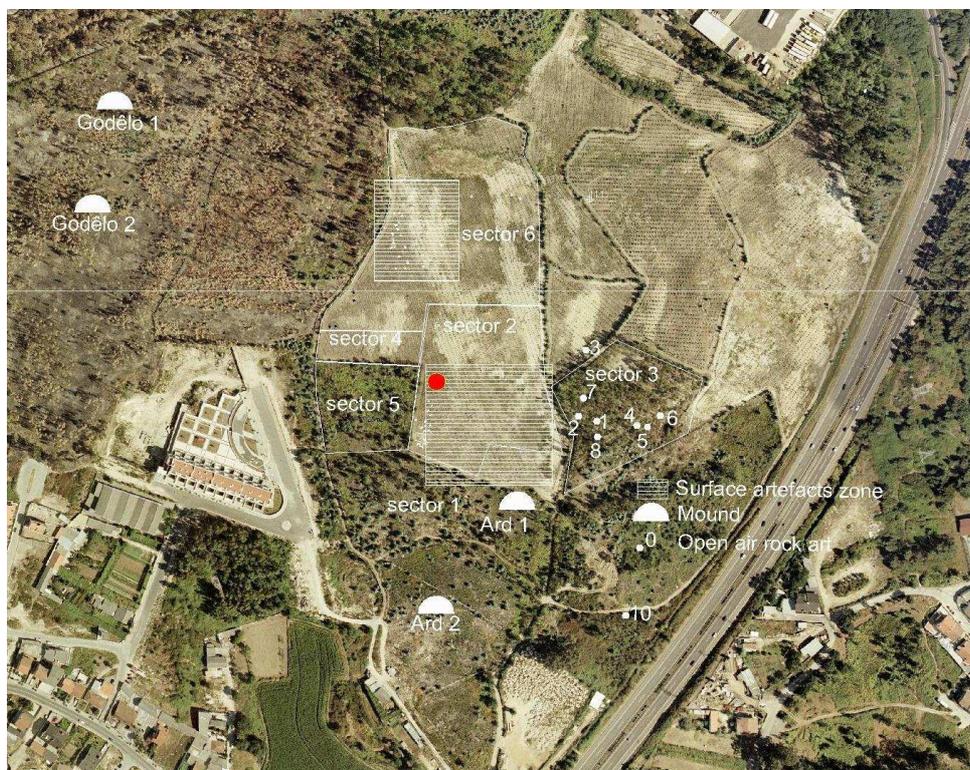
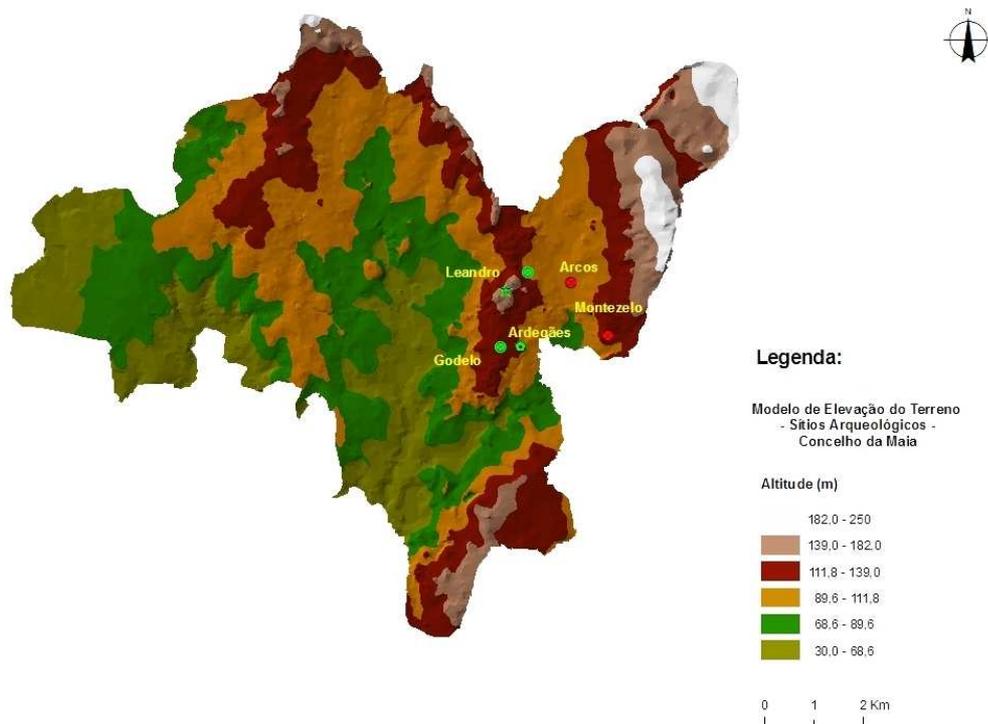


Fig. 2 – Localização do sítio do Lugar da Bouça.

Um dos passos fundamentais no estudo da Bouça da Cova da Moura foi a georeferenciação de achados de artefactos pré-históricos de superfície perceptíveis apenas após uma lavra para plantio de eucaliptos que justificou uma sondagem arqueológica em 2005. Perante o teor e complexidade dos achados Ana Bettencourt, doutorada em arqueologia e docente na Universidade do Minho, e Lara Bacelar Alves, doutorada em arqueologia pela Universidade de Reeding, Reino Unido, foram convidadas para se associarem aos trabalhos, no âmbito das suas respectivas especialidades. Tendo sido apresentadas comunicações em co-autoria, em 2006, no XV Congresso Internacional da UISPP, Lisboa, e em 2007, nas I Jornadas Arqueológicas do Vale do Leça, Matosinhos.

### 3.

Os cerca de 5 hectares que correspondem à Bouça da Cova da Moura foram subdivididos em 6 sectores, consoante as categorias dos achados e as condições do terreno, embora apenas nos sectores 1, 2, 3 e 6 se tenham descoberto evidências arqueológicas.

No limite **Noroeste do sector 2, mas nas proximidades do sector 6**, encontrou-se uma cabeça de uma figura humana em argila (assinalado o local do seu aparecimento a vermelho na Field Work Data Map) fragmentada na zona do pescoço. Apresenta uma face oval, olhos escavados, nariz pouco proeminente e uma boca apenas esboçada. Na cabeça, cobrindo parcialmente o cabelo, traz o que parece ser um toucado, sobrelevado em relação à face, terminando em bico, na zona da testa e amarrado sob o pescoço, com uma correia decorada. Esta peça, assim como um fragmento cerâmico recolhido nas proximidades e que deve pertencer-lhe, pelas afinidades técnicas, forneceram datas de luminescência que se situam entre 2860/2790 e 750/650 a.C.<sup>2</sup>, ou seja, abarcando o Calcolítico e a Idade do Bronze. Apesar da amplitude destas datas pensamos que esta figura corresponde a um ídolo antropomórfico de filiação meridional, região onde estes aparecem em contextos calcolíticos, principalmente na sua fase final e em associação com vasos campaniformes, pelo que é verosímil associar esta peça aos materiais encontrados no sector 6.

**No sector 1**, a sul, detectaram-se dois monumentos sob *tumuli*, (Ardegães 1 e Ardegães 2) bem perceptíveis na paisagem. Um terceiro monumento teria sido destruído em 2004, no momento da referida lavra, já a este do sector 2, mas nas proximidades do sector 1, dado a existência de fragmentos de esteios, concentração de pedras e de restos de moinhos de uma possível couraça e de espólio cerâmico e lítico, como um machado de anfibolito, não utilizado.

Para Oeste, **no sector 2**, a dispersão de materiais de superfície indiciava uma ocupação da Idade do Bronze, confirmada através da sondagem arqueológica aí realizada. As escavações revelaram uma estrutura em fossa, buracos de poste delimitados por pedras, e restos de um pavimento argiloso em associação com fragmentos cerâmicos lisos ou com decoração plástica, associados a formas abertas e fechadas e a bases de fundo plano simples. Nesta área detectaram-se, igualmente, restos de fundição de bronze, assim como hematite, que poderá estar associada à “produção de ocre vermelho.

**No sector 3**, numa área aproximada de 8.492m<sup>2</sup>, e na proximidade dos monumentos sob *tumuli* do sector 1, existe um outeiro na extremidade Este

---

<sup>2</sup> Datação realizada no laboratório de luminescência do Instituto Tecnológico e Nuclear, Sacavém.

do planalto com ampla visibilidade para os vales do Leandro e do Leça, ou seja, para Nascente e Sul, assim como para toda a Bouça da Cova da Moura. De destacar que o alcance visual deste local abrange, igualmente, os monumentos funerários do Godêlo, a Oeste, no topo da linha de cumeeada e parte dos Montes do Leandro, a Norte, assim como a área onde estava localizado o túmulo de Montezelo, a Nascente. Apesar dos trabalhos de extracção de pedra e de florestação que se verificaram neste outeiro após 1999, certamente responsáveis pela destruição de diversos vestígios arqueológicos, é de destacar, ainda, a grande concentração de gravuras rupestres aqui existentes, num total de 11 rochas inventariadas.

**No sector 6**, a Norte/Noroeste do planalto, ocorre grande dispersão, à superfície, de espólio atribuível ao Calcolítico. Ai, detectámos fragmentos de cerâmica com decoração incisa, metopada, de tipo Penha e com triângulos preenchidos por impressões, assim como diversos fragmentos de vasos campaniformes, quer de tipo pontilhado geométrico, quer inciso, numa associação pouco frequente. Apareceu, igualmente, uma presumível conta tubular, em ouro, além de um núcleo e diversas lascas, em sílex, de diferentes tipos e proveniências.

#### **4. Considerações finais**

A carta arqueológica de pormenor realizada na Bouça da Cova da Moura revelou-nos um espaço com uma longa história que remonta pelo menos aos grupos humanos que construíram monumentos funerários sob *tumuli*. Os trabalhos arqueológicos de recolha georeferenciada de artefactos de superfície, o inventário das rochas com arte rupestre, e a sondagem arqueológica realizada, revelaram um conjunto de dados que nos permitem referir que este local encerra memórias que foram materializadas e encerradas até ao presente por um conjunto de artefactos de prestígio do período Calcolítico e da Idade do Bronze, do qual destacamos a cabeça de um ídolo, que pela sua raridade sustentam a hipótese de estarmos perante um lugar sacralizado para diferentes populações ao longo da Pré-História Recente.



Fig. 3 – Cabeça do ídolo.

## **Bibliografia**

- Anati, Emmanuel (1968), "Arte rupestre nelle regioni occidentali della Penisola Ibérica", *Archivi di Arte Preistorica*, 2, Edizioni del Centro, Centro Camuno di Studi Preistorici, Brescia.
- Bettencourt, A. M. S. e A. Dinis (*no prelo*), "Special places", Recent Prehistory of the North of Portugal: Campo de Caparinho, Montalegre as a case study, A. Choyke & I. Barbiera (ed.) *Social Change, Stability and the Use of Memory in Past Societies*, *BAR International Series*, Ed. Archeopress.
- Bettencourt, Ana M. S. , Bacelar, Lara, Ribeiro, André Tomé e Menezes, Rui Teles de (*no prelo*), "O lugar da Bouça da Cova da Moura (Ardegães, Maia), no contexto da Pré-História do vale do Leça", *Actas das Iª Jornadas Arqueológicas da Bacia do Rio Leça*, Câmara Municipal de Matosinhos.
- Cardoso, Guilherme, Ribeiro, André Tomé, A. Zink, R., Dias, M. I. e Prudêncio, M. I. (*no prelo*), "Luminescence Dating of a ceramic find from Ardegães site, NW Portugal", *XV International UISPP Congress*, Lisboa, Setembro 2006
- Comendador, Beatriz. e Bettencourt, Ana M.S (*no prelo*), "Novos dados sobre a primeira metalurgia de bronze no noroeste peninsular: os contributos da bacia do Leça", *Actas das Iª Jornadas Arqueológicas da Bacia do Rio Leça*, Câmara Municipal de Matosinhos.
- Bradley, R. (2000), *An archaeology of natural places*, Londres, Ed. Routledge.
- Connerton, P. (1993), *Como as sociedades recordam*, Ed. Celta, Oeiras.
- Corrêa, A. M. (1935), *As origens da cidade do Porto*. Porto, Fernando Machado & C.ª.
- Choyke, A. E Barbiera, I. (*no prelo*), *Social Change, Stability and the Use of Memory in Past Societies*, *BAR International Series*, Ed. Archeopress.
- Hurtado, V. (1978), Los ídolos de calcolítico en el Occidente peninsular, *Habis*, 9.
- Hurtado, V. (1980), Los ídolos calcolíticos de la Pijotilla (Badajoz), *Zephyrus*, 30/31.
- Hurtado, V. (1981), Las figuras humanas del yacimiento de La Pijotilla (Badajoz), *Madridrer Mitteilungen*, 22.
- Novoa Álvarez, P. e Sanromán Veiga, J. (1999), *Nuevos aportes al arte rupestre de Portugal*, *Congreso Internacional de Arte Rupestre Europea*, Vigo (oferta dos autores).
- Ribeiro, André Tomé, Bacelar, Lara, Bettencourt, Ana. M. S. e Menezes, Rui Teles (*no prelo*), "XV International UISPP Congress", Space of memory and representation: Bouça da Cova da Moura (Ardegães, Maia, Northwest-of-Portugal). *Lisboa, September 2006*.
- Ribeiro, André Tomé e Menezes, Rui Teles (*no prelo*), "O povoamento pré-histórico e proto-histórico no concelho da Maia: primeira abordagem", *Actas das Iª Jornadas Arqueológicas da Bacia do Rio Leça*, Câmara Municipal de Matosinhos.
- Santos Júnior, J. R. (1940), "Arte Rupestre" in *Congresso do Mundo Português*. Lisboa.
- Twohig, Elisabeth Shee (1981), A pedra decorada de Ardegães de Águas Santas (Concelho da Maia), *Arqueologia*, 3, Grupo de Estudos Arqueológicos do Porto (GEAP), Porto.

## **Na Web**

Carta arqueológica do concelho da Maia in <http://cultura.maiadigital.pt/em-linha-com/arqueologia/carta-arqueologica>

## **Abstract**

### **The anthropomorphic idol head from Bouça da Cova da Moura (Ardegães, Águas Santas, Maia, Porto)**

With this text we intend to briefly divulge and interpret a fragment of an anthropomorphic idol found at the Bouça da Cova da Moura site near Oporto. The site occupies an area of 5 ha where a diversity of archaeological evidences were found ranging from the Neolithic to Bronze Age.

The fragment of a feminine clay head was found on the Northwest limit of the area, in sector 2, and dated through thermo luminescence. The results point to a date between the Chalcolithic and Bronze Age. Although the time limit is very broad we think that the statuette probably belongs to the Late Chalcolithic and can be associated to contemporaneous materials found in sector 6.



# DIET AND MOBILITY OF LATE NEOLITHIC POPULATIONS OF CENTRAL-SOUTH PORTUGAL: ISOTOPIC ANALYSIS OF HUMAN REMAINS FROM THE LISBON AND THE ALENTEJO REGIONS OF PORTUGAL.

Maria L. Hillier<sup>1</sup>  
Rui Boaventura<sup>2</sup>  
Mike Richards<sup>1</sup>

## **Introduction**

The transition from foraging to farming in the Neolithic is one of the most important transitions in human prehistory. This period of time, referred to widely as the Neolithic, has been highlighted as the starting point for human sedentism, social inequality, and complex societies. In Europe, this transition occurred over a few millennia (7th to the 3rd millennia BCE) and varied in scope and scale dependent on geography and other factors of human interaction and movement. The first farmers, whether indigenous to the land or immigrants from neighboring regions, introduced domestication and cultivation and over the next millennia, the new agriculturally-based economy became increasingly sophisticated and specialized.

In Portugal, by the Late Neolithic (4th to part of the 3rd millennia BCE), archaeological evidence points to a consolidation of novel innovations such as the increase of cereal production, plowing with animal traction, dairying, and weaving commonly designated as the Secondary Products Revolution (Sherratt, 1983, 1990, 1995 and 1996; Gonçalves, 2000-2001 and 2003). Part of the archaeological evidence of Late Neolithic populations is from funerary sites; dolmens, vaulted chamber tombs (tholoi), natural caves, and rock-cut tombs, built or arranged by these populations to dispose of their dead, scatter the landscape and have been the focus of intensive archaeological investigation within Portugal since the 19th century (Ribeiro, 1880; Leisner and Leisner, 1959; Leisner, 1965; Gonçalves, 2003).

Although it is possible to ascertain day-to-day living from funerary deposits, there is always some uncertainty about these interpretations. However, within these sites, the human remains present an opportunity to learn of everyday activities as such activities can be incorporated into the morphology and composition of the skeleton. Of importance here is the chemical composition of human bone and teeth and their reflection of prehistoric diet and mobility for the Late Neolithic populations of South-Central Portugal.

## **Late Neolithic of South-Central Portugal: A Holistic Investigation**

Recently, a research program of the Late Neolithic of South-Central Portugal has been started to investigate the past lifeways of the populations living within this far western region of Europe. Specifically, this investigation focuses on a comparison of funerary megaliths and associated artifact and

1 Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Deutscher Platz 6, D-04103 Leipzig, Germany, [maria\\_hillier@eva.mpg.de](mailto:maria_hillier@eva.mpg.de), [richards@eva.mpg.de](mailto:richards@eva.mpg.de)

2 Faculdade de Letras, Universidade Clássica de Lisboa, Portugal, [boaventura.rui@gmail.com](mailto:boaventura.rui@gmail.com)

human remains assemblages between the Lisbon and Alentejo regions (Boaventura, in press, a). Preliminary osteological analysis of the human remains from these sites has provided information concerning the palaeodemographic profiles of the burial populations, with further analytical investigations of the human remains currently underway. This includes isotopic analysis of human bones and teeth for the reconstruction of human palaeodiet and mobility. This paper will describe the methods and application of isotopic analysis and will outline the archaeological questions to be investigated with these analyses.

Collectively, the sites under investigation date from approximately 3500 to 2500 BCE. The sites include the dolmens of Carcavelos, Carrascal, Monte Abraão, Estria, 2ª da Lobeira de Baixo, Oeste da Estrada de Montemor, Aldeinha and 4ª da Cabeceira, and Tomb 1 of Perdigões. The majority are located within the region of Lisbon, whilst others are located inland in the region of the Alentejo (see Figure 1). Unfortunately, acidic soils in the Alentejo region has limited the preservation of human remains in this area. Although more than two thousand dolmens have been recorded for this region (Leisner and Leisner, 1959), only a few still contained human remains upon excavation. This includes several in the region of Montemor-o-Novo (Rocha, 2005), some of which are included in this study. Human remains from Tomb 1 of Perdigões, a Late Neolithic type of tholos, were additionally selected as an inland comparison. Tomb 1 is one of several other similar tombs located within a large settlement and stone menhir enclosure of Perdigões; it is located further inland from the dolmens discussed, near the town of Reguengos de Monsaraz (see Lago et al., 1998 for further details of this site).

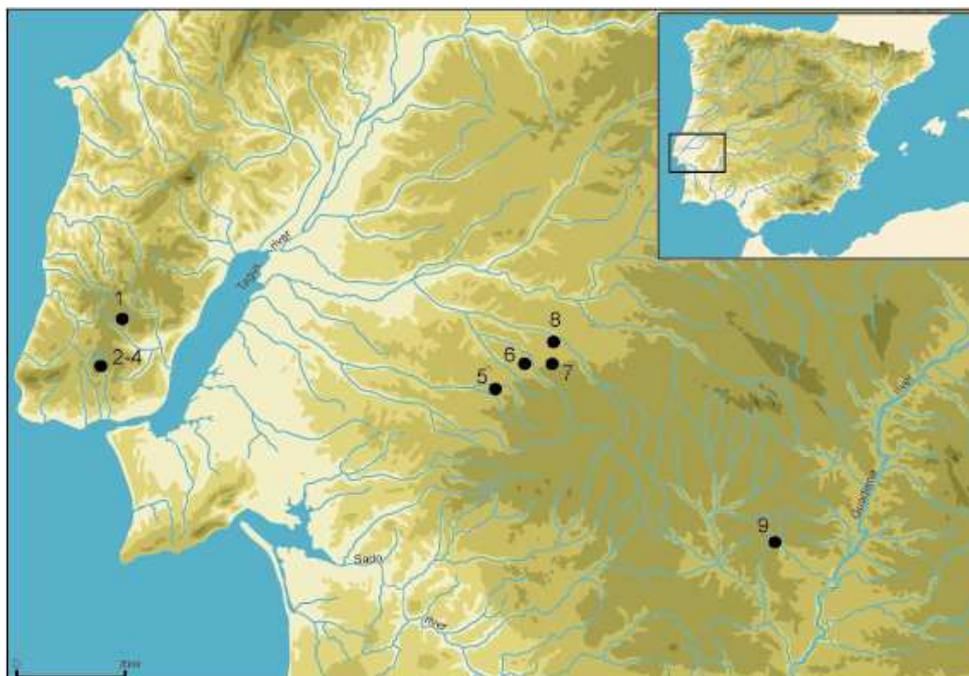


Figure 1. Sites mentioned in the text: 1- Carcavelos; 2-4 - Carrascal, Estria and Monte Abraão; 5 - 2ª da Lobeira de Baixo; 6 - Oeste da Estrada de Montemor; 7 - Aldeinha; 8 - 4ª da Cabeceira; 9 - Tomb 1 of Perdigões. Adapted from Mataloto, 2004.

Intra- and inter-site analyses of Late Neolithic funerary monuments suggest some cultural differences within and between the populations utilizing these sites to bury their dead. Within many of the sites are artifacts suggesting social complexity in terms of gender and status differences. For example,

many sites contain both ovoid blades and halberds, artifacts interpreted as representing the female and male genders, respectively (Forenbaer, 1999; Boaventura, in press, b). Objects emulating in slate or limestone possible symbols of power, for example, votive adzes or crooks/crozier, are interpreted as representing status differences within the funerary artifacts (Gonçalves, 2003). Between sites, differences in monument architecture and artifact and human skeletal assemblages suggest cultural differences, possibly socio-economic or ritual, between the contemporaneous populations building and using the funerary monuments. Further, archaeological evidence also suggests trade between coastal and inland populations; the exchange of raw materials and artifacts has been noted by archaeologists investigating the Late Neolithic in these regions for decades (Boaventura, in press, b; Cardoso and Carvalhosa, 1995; Lillios, 1997, 1999, and, 2000; Forenbaer, 1999, Silva et al., 1995; Leisner and Leisner, 1959; Leisner, 1965; Gonçalves, 2003).

### **Isotope Analysis for Palaeodiet and Mobility Reconstruction**

Isotope analysis for the reconstruction of palaeodiet and mobility of these Late Neolithic populations may help to investigate several questions surrounding the prehistoric populations within this time period, including differences in diet and mobility between regions, populations, and individuals.

Carbon and nitrogen isotope ratios will be measured in bone collagen extracted from human and faunal skeletal remains. Stable isotope analysis is an established technique used for the reconstruction of ancient human diets (Schwarcz, 1991; Schwarcz and Schoeninger, 1991; Schoeninger and Moore, 1992; Ambrose, 1993). Ratios of two of the isotopes of carbon ( $^{13}\text{C}$  and  $^{12}\text{C}$ ) and nitrogen ( $^{15}\text{N}$  and  $^{14}\text{N}$ ) have been used in determining dietary practices and changes for living and archaeological human and animal populations for several decades.

Carbon (C) isotopes are particularly useful for reconstructing dietary choices.  $\delta^{13}\text{C}$  values in human bone collagen directly relates to the  $\delta^{13}\text{C}$  values of foods in diet and for prehistoric Europe, especially for indicating terrestrial vs. marine based diets (see Richards and Hedges, 1999a, Schulting and Richards, 2002, Richards et al., 2003a and 2003b, Garcia Guixé et al., 2006, and Fischer et al., 2007 as examples of such research). A difference of up to 8‰ can signify a heavy reliance on terrestrial products versus a heavy reliance on marine products (Chisholm et al., 1982; Richards and Hedges, 1999b). Stable nitrogen isotopes are also used in palaeodietary reconstruction, specifically for determining the trophic level of resources consumed (Schoeninger and DeNiro, 1984). Between trophic levels (plants to herbivores to carnivores) in both terrestrial and marine ecosystems, an enrichment of 3–4‰ in  $\delta^{15}\text{N}$  values has been observed (Schoeninger et al., 1983; Schoeninger and DeNiro, 1984, Bocherens and Drucker, 2003). Carbon and nitrogen are measured directly from the organic component of human bone, collagen, which is extracted through a process of demineralization, heating, filtering, and freeze-drying (see Richards and Hedges, 1999b for collagen extraction procedures).

Isotope analysis can also be used to assess individual mobility. This is achieved by comparing the local burial signature of a geologically-derived isotope (assumed to represent adulthood residence, or minimally, residence at death) with the signature of the same geologically-derived isotope from the individual's teeth (representing childhood residence). The isotopes of the element strontium are often used for this purpose. Strontium is substituted for calcium in the human skeleton and is measurable within the mineral component of bone and teeth (Ericson, 1985; Sealy et al., 1991; Price et al., 2002; Bentley, 2006). The strontium composition in the human skeleton is derived from the strontium composition of an individual's diet which itself is

reflective of local geology. Depending on the age of the rock within the local geology, different strontium signatures are released into the local environment and subsequently, incorporated into the plants and animals that humans eat. This method of assessing migration and mobility has been used extensively in Mesoamerica (Knudson et al., 2005; Wright, 2005), the American southwest (Ezzo et al., 1997; Ezzo and Price, 2002), Europe (Price et al., 2001; Bentley et al., 2002; Bentley et al., 2003; Richards et al., in press), and other areas of the Old World (Buzon et al., 2007; Haverkort et al., in press).

## **Conclusion**

This project will be the first of its kind to utilize isotopic analysis for the reconstruction of both diet and mobility for the Late Neolithic period of Portugal. Coupled with evidence from artifact and osteological analyses, it is hoped that isotopic analysis of the human remains of South-Central Portugal will provide an indication of the daily lifeways of the individuals buried within these prehistoric funerary monuments and more importantly, the larger populations they belonged to. Dietary differences within and between burial populations may indicate larger socio-economic and cultural differences between the groups in terms of access to resources and the procurement of food. Indication of human mobility may also provide further evidence of social interaction between groups, as well as providing possible indications of the parameters of group membership.

## **Acknowledgments:**

We would like to thank several individuals and organizations that have made this project possible. Lucy Evangelista and António Valera (Era Arqueologia) provided permission to access human and faunal skeletal remains from the site of Perdigões. Cidália Duarte studied the human remains from the sites of Monte Abraão, Estria, and Perdigões and helped with the selection of materials from these sites for analysis. Nathalie Antunes-Ferreira studied, in part, the human remains from the site of Carcavelos in collaboration with MH and Florbela Estêvão was co-director of the site's excavation with RB. Leonor Rocha, in collaboration with Cidália Duarte, organized and studied the human remains from the dolmens of 2a Lobeira de Baixo, Oeste do Estrada de Montemor, Aldeinha, and 4a da Cabeceira. Permission for sampling these remains was granted by the Museu Nacional de Arqueologia.

## **References**

- Ambrose, S. (1993), "Isotope analysis of paleodiets: methodological and interpretive considerations", Sanford, M. (ed), *Investigations of Ancient Human Tissue: Chemical Analyses in Anthropology*, Langhorne, P.A.: Gordon and Breach, p. 59-130.
- Bentley, A.R. (2006), "Strontium Isotopes from the Earth to the Archaeological Skeleton: A Review", *Journal of Archaeological Method and Theory*, 13, p. 135-187.
- Bentley, A.R.; Krause, R.; Prince, T.D.; Kaufmann, B. (2003), "Human Mobility at the Early Neolithic Settlement of Vaihingen, Germany: Evidence from Strontium Isotope Analysis", *Archaeometry*, 45, p. 471-486.
- Bentley, A.; Price, T.D.; Luning, J.; Gronenborn, D.; Wahl, J.; Fullagar, P. (2002), "Prehistoric Migration in Europe: Strontium Isotope Analysis of Early Neolithic Skeletons", *Current Anthropology*, 43(5), p. 799-804.
- Boaventura, R. (in press, a), "O Megalítico da região de Lisboa: as antas", 3º *Colóquio Internacional Transformação & Mudança*, Cascais, Centro Cultural, 6-9 Outubro 2005. Cascais: Câmara Municipal.
- Boaventura, R. (in press, b), "Bodies in motion: implications of gender in long distance exchange between the Lisbon and Alentejo regions of Portugal in the Late Neolithic", Lillios, K. (ed.), *Comparative Archaeologies: The American Southwest (AD 900-1600) and the Iberian Peninsula (3000-1500 BC)*, Obermann Center for Advanced Studies: Summer 2006 Research Seminar. Iowa City: The University of Iowa.
- Buzon, M.; Simonetti, A.; Creaser, R. (2007), "Migration in the Nile Valley during the New Kingdom Period: A Preliminary Strontium Isotope Study", *Journal of Archaeological Science*, 34(9), p. 1391-1401.

- Cardoso, J. L.; Carvalhosa, B. (1995), "Estudos Petrográficos de Artefactos de Pedra Polida do Povoado Pré-histórico de Leceia (Oeiras): Análises de Proveniências", *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, Oeiras: Câmara Municipal, 5, p. 123-151.
- Chisolm, B.; Nelson, D.; Schwarcz, H. (1982), "Stable Isotope Ratios as a Measure of Marine Versus Terrestrial Protein in Ancient Diets", *Science*, 216, p. 1131-1132.
- Ericson, J. (1985), "Strontium Isotope Characterization in the Study of Prehistoric Human Ecology", *Journal of Human Evolution*, 14, p. 503-514.
- Ezzo, J.; Johnson, C.; Price, T.D. (1997), "Analytical Perspectives on Prehistoric Migration: A Case Study from East-Central Arizona", *Journal of Archaeological Science*, 24(5), p. 447-466.
- Ezzo, J.; Price, T.D. (2002), "Migration, Regional Reorganization, and Spatial Group Composition at Grasshopper Pueblo, Arizona", *Journal of Archaeological Science*, 29(5), p. 499-520.
- Fischer, A.; Olsen, J.; Richards, M.; Heinemeier, J.; Sveinbjörnsdóttir, A.E.; Bennike, P. (2007), "Coast-Inland Mobility and Diet in the Danish Mesolithic and Neolithic: Evidence from Stable Isotope Values of Humans and Dogs", *Journal of Archaeological Science*, 34(12), p. 2125-2150.
- Forenbaher, S. (1999), "Production and Exchange of Bifacial Flaked Stone Artifacts during the Portuguese Chalcolithic", *BAR International Series*, 756, Oxford, England: Archaeopress.
- Garcia Guixé, E.; Richards, M.; Subira, M.E. (2006), "Palaeodietary Analysis of Humans and Fauna from the Spanish Mesolithic Site of El Collado", *Current Anthropology*, 47, p. 549-556.
- Gonçalves, V. S. (1992), *Reverendo as Antas de Reguengos de Monsaraz*, Lisboa: UNIARCH - Unidade de Arqueologia da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.
- Gonçalves, V. S. (2000-2001), "O Trigo, o Cobre, a Lã e o Leite: Um Guia Bibliográfico e uma Curta Introdução às Sociedades Camponesas da Primeira Metade do 3º Milénio no Centro e Sul de Portugal", *Zephyrus*, 53-54: 273-292.
- Gonçalves, V. S. (2003), *Sítios, "Horizontes" e Artefactos: Leituras Críticas de Realidades Perdidas*, Cascais: Câmara Municipal. 2ª edição, revista e aumentada.
- Haverkort, C.M.; Weber, A.; Katzenberg, M.A.; Goriunova, O.I.; Simonetti, A.; Creaser, R.A. (In press), "Hunter-Gatherer Mobility Strategies and Resource Use Based on Strontium Isotope (<sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr) Analysis: A Case Study from Middle Holocene Lake Baikal, Siberia", *Journal of Archaeological Sciences*, doi:10.1016/j.jas.2007.09.002.
- Knudson, K.J.; Tung, T.A.; Nystrom, K.C.; Price, T.D.; Fullagar, P.D. (2005), "The Origin of the Juch'uympa Cave Mummies: Strontium Isotope Analysis of Archaeological Human Remains from Bolivia", *Journal of Archaeological Science*, 32(6), p. 903-913.
- Lago, M.; Duarte, C.; Valera, A.; Albergaria, J.; Almeida, F.; Carvalho, A. F. (1998), "Povoado dos Perdígões (Reguengos de Monsaraz): Dados Preliminares dos Trabalhos Realizados em 1997", *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, 1 (1), p. 45-151.
- Leisner, G.; Leisner, V. (1959), *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel. Der Westen*, Vol. 2. Berlin: Walter de Gruyter.
- Leisner, V. (1965), *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel. Der Westen*, Vol. 3. Berlin: Walter de Gruyter.
- Lillios, K. (1997), "Amphibolite Tools of the Portuguese Copper Age (3000-2000 B.C.): A Geoarchaeological Approach to Prehistoric Economics and Symbolism", *Geoarchaeology*, 12(2): 137-163.
- Lillios, K. (1999), "Symbolic artefacts and spheres of meaning: groundstone tools from Copper Age Portugal", Robb, J. (ed.), *Material Symbols: Culture and Economy in Prehistory*, Carbondale, Illinois: Center for Archaeological Investigations, p. 173-177.
- Lillios, K. (2000), "A Biographical Approach to the Ethnogeology of Late Prehistoric Portugal", *Trabajos de Prehistoria*, 57(1), p. 19-28.
- Lubell, D.; Jackes, M.; Schwarcz, H.; Knyf, M.; Meiklejohn, C. (1994), "The Mesolithic-Neolithic Transition in Portugal: Isotopic and Dental Evidence of Diet", *Journal of Archaeological Science*, 21(2), p. 201-216.
- Mataloto, R. (2004), *Um "monte" da Idade do Ferro na Herdade da Sapatoa: ruralidade e povoamento no I milénio a. C. do Alentejo Central*, Lisboa: Instituto Português de Arqueologia. Col. Trabalhos de Arqueologia 37.
- Price, T.D.; Bentley, R.A.; Luning, J.; Gronenborn, D.; Wahl, J. (2001), "Prehistoric Human Migration in the Linearbandkeramik of Central Europe", *Antiquity*, 75(289), p. 593-603.
- Price, T.D.; Burton, J.H.; Bentley, R.A. (2002), "The Characterization of Biologically Available Strontium Isotope Ratios for the Study of Prehistoric Migration", *Archaeometry*, 44, p. 117-135.

- Ribeiro, C. (1880), *Estudos Pré-Históricos em Portugal*, Vol. 2 Lisboa: Imprensa Nacional.
- Richards, M.P.; Hedges, R.E.M. (1999a), "A Neolithic Revolution? New Evidence of Diet in the British Neolithic", *Antiquity*, 73, p. 891-897.
- Richards, M.P.; Hedges, R.E.M. (1999b), "Stable Isotope Evidence for Similarities in the Types of Marine Foods Used by Late Mesolithic Humans at Sites Along the Atlantic Coast of Europe", *Journal of Archaeological Science*, 26(6), p. 717-722.
- Richards, M.P.; Price, T.D.; Koch, E. (2003), "The Mesolithic/Neolithic Transition in Denmark: New Stable Isotope Data", *Current Anthropology*, 44, p. 288-294.
- Richards, M.P.; Schulting, R.J.; Hedges, R.E.M. (2003), "Sharp Shift in Diet at the Onset of Neolithic", *Nature*, p. 425:266.
- Richards, M.P.; Harvati, K.; Grimes, V.; Smith, C.; Smith, T.; Hublin, J.J.; Karkanas, P.; Panagopoulou, E. (In press), "Strontium Isotope Evidence of Neanderthal Mobility at the Site of Lakonis, Greece Using Laser-Ablation PIMMS", *Journal of Archaeological Science*, doi:10.1016/j.jas.2007.08.018.
- Roksandic, M.(2006), "Analysis of burials from the new excavations of the sites Cabeço da Amoreira and Arruda (Muge, Portugal)", Bicho, N. and Verissimo, N.H. (eds.), *Do Epipaleolítico ao Calcolítico na Península Ibérica. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*, Faro: University of Algarve Press, p. 43-54.
- Schoeninger, M.J.; DeNiro, M.J. (1984), "Nitrogen and Carbon Isotopic Composition of Bone Collagen from Marine and Terrestrial Animals", *Geochimica Et Cosmochimica Acta*, 48, p. 625-639.
- Schoeninger, M.J.; DeNiro, M.J.; Tauber, H. (1983), "Stable Nitrogen Isotope Ratios of Bone Collagen Reflect Marine and Terrestrial Components of Prehistoric Human Diet", *Science*, 220(4604), p. 1381-1383.
- Schoeninger, M.J.; Moore, K. (1992), "Bone Stable Isotope Studies in Archaeology", *Journal of World Prehistory*, 69, p. 247-296.
- Schulting, R.J.; Richards, M.P. (2002), "The Wet, Wild and the Domesticated: The Mesolithic-Neolithic Transition on the West Coast of Scotland", *European Journal of Archaeology*, 5(2), p. 147-189.
- Schwarcz, H.P. (1991), "Some Theoretical Aspects of Isotope Paleodiet Studies", *Journal of Archaeological Science*, 18(3), p. 261-275.
- Schnarcz, H.P.; Schoeninger, M.J. (1991), "Stable Isotope Analyses in Human Nutritional Ecology", *American Journal of Physical Anthropology*, 34(S13), p. 283-321.
- Sealy, J.C.; Van Der Merwe, N.J.; Sillen, A.; Krueger, F.J.; Krueger, H.W. (1991), "<sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr as a Dietary Indicator in Modern and Archaeological Bone", *Journal of Archaeological Science*, 18(3), p. 399-416.
- Sherratt, A. (1983), "The Secondary Exploitation of Animals in the Old World", *World Archaeology*, 15(1), p. 90-104.
- Sherratt, A (1990), "The Genesis of Megaliths: Monumentality, Ethnicity and Social Complexity in Neolithic North-West Europe", *World Archaeology*, 22(2), p. 147-167.
- Sherratt, A (1995), "Reconstructing prehistoric farming", Kunst, M. (ed.), *Origens, Estruturas e Relações das Culturas Calcolíticas da Península Ibérica. Actas das I Jornadas Arqueológicas de Torres Vedras*, 3-5 Abril de 1987. Lisboa: Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico, p.61-76. Col. Trabalhos de Arqueologia 7.
- Sherratt, A (1996), "Secondary products revolution", Fagan, B. (ed.), *Oxford Companion to Archaeology*, Oxford: Oxford University Press, p. 632-634.
- Silva, C. T.; Soares, J.; Cardoso, J.L. (1995), "Os povoados fortificados do Monte da Tumba e de Leceia: elementos para um estudo comparado", Kunst, M. (ed.), *Origens, Estruturas e Relações das Culturas Calcolíticas da Península Ibérica. Actas das I Jornadas Arqueológicas de Torres Vedras*, 3-5 Abril de 1987. Lisboa: Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico, p. 159-168. Col. Trabalhos de Arqueologia 7.
- Umbelino, C.. (2006), *Outros Sabores do Passado. As Análises de Oligoelementos e de Isótopos Estáveis na Reconstituição da Dieta das Comunidades Humanas do Mesolítico Final e do Neolítico Final/Calcolítico do Território Português*, Tese de Doutoramento Departamento de Anthropologia, Universidade de Coimbra. Policopiado.
- Wright, L.E. (2005), "Identifying Immigrants to Tikal, Guatemala: Defining Local Variability in Strontium Isotope Ratios of Human Tooth Enamel", *Journal of Archaeological Science*, 32(4), p. 555-566.

## PROJECTO “A INDÚSTRIA DE RECURSOS HALIÊUTICOS NO PERÍODO ROMANO: A FÁBRICA DA CASA DO GOVERNADOR DA TORRE DE BELÉM, O ESTUÁRIO DO TEJO E A FACHADA ATLÂNTICA”.

Carlos Fabião<sup>1</sup>  
Iola Filipe<sup>2</sup>  
M<sup>a</sup> Isabel Dias<sup>3</sup>  
Sónia Gabriel  
M<sup>a</sup> Manuela Coelho<sup>2</sup>



Figura 1 – Sequência de tanques do lado Norte da fábrica.

1. Faculdade de Letras de Lisboa
2. Era Arqueologia
3. Instituto Tecnológico e Nuclear

### 1. Âmbito e objectivos

Durante 2005 e 2006, a ERA Arqueologia S.A. procedeu à escavação de uma unidade fabril de produção de preparados de peixe do período romano, descoberta sob a Casa do Governador da Torre de Belém, no âmbito da minimização de impactes do projecto de reabilitação do imóvel, para o transformar num hotel. Em face da importância evidenciada por esta realidade e do interesse científico em aprofundar o seu estudo, o Núcleo de Investigação Arqueológica (NIA) da ERA tomou a iniciativa de convidar um conjunto de investigadores para a elaboração de um projecto de investigação que tivesse por base o trabalho realizado na Casa do Governador. O projecto, de que este texto dá conta, foi apresentado à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), tendo sido aprovado e financiado na íntegra. Nele estão envolvidas as seguintes instituições: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa e UNIARQ (como instituições acolhedoras), Era Arqueologia S.A., UNIARQ e Instituto Tecnológico e Nuclear (como instituições participantes).

Com uma investigação multidisciplinar a desenvolver sobre a evidência arqueológica fornecida pelo sítio “Casa do Governador da Torre de Belém” pretende-se obter conhecimentos, solidamente sustentados em evidência empírica, sobre uma das principais actividades económicas das zonas litorais da antiga província romana da Lusitânia: a produção de preparados de peixe, destinados não só ao consumo local e regional, mas também à exportação para outras áreas do antigo Império.

Pelo estudo das realidades arqueológicas contextuais, pretende-se conhecer a organização da unidade de produção e o âmbito cronológico da actividade; pela análise da evidência arqueozoológica, pretende-se conhecer a natureza dos produtos produzidos (conhecidos, sobretudo, pelas fontes literárias e epigráficas, mas muito pouco estudados no concreto) e também o tipo de actividade pesqueira envolvida; pela análise arqueométrica dos contentores destinados ao transporte dos preparados de peixe, com o auxílio da base de dados de fabrico de ânforas já constituída no ITN, conhecer o quadro regional das relações económicas: qual ou quais os centros oleiros que abasteciam o local.

Esta análise multidisciplinar fornecerá um contributo para o conhecimento de uma actividade específica de exploração de recursos (os recursos marinhos),

o quadro económico regional em que se inseria (centro de produção e local de fornecimento dos contentores usados no transporte do produto final), fornecendo ainda informação de alcance mais vasto, passível de ser utilizado por investigadores trabalhando em outras áreas do antigo Império Romano, os potenciais destinos finais dos artigos alimentares fabricados no estuário do Tejo.

#### Situação de Referência

Desde o estudo clássico de M. Ponsich e M. Tarradell (1965) sobre as indústrias de *garum* e de peixe no Mundo Antigo foi adquirido que a exploração de recursos marinhos era um tema central na economia do extremo ocidental do mundo romano, sobretudo nas regiões atlânticas, muito mais ricas em pescado que o Mediterrâneo. A dispersão geográfica destas actividades pode ser atestada arqueologicamente pela presença de edifícios com grandes tanques (*cetariae*) usados no fabrico de diferentes tipos de produtos e condimentos à base de peixe salgado, bem conhecidos através das antigas fontes literárias e das *tituli picti* pintadas nas paredes das ânforas usadas no seu transporte.

Devido às especificidades dos percursos profissionais e científicos de M. Ponsich e M. Tarradell, a parte mais ocidental da Península Ibérica, isto é o actual território português, nunca foi particularmente considerado. Mas na ilustração cartográfica do livro é possível observar um alinhamento de pontos ao longo da costa algarvia (registando o amplo levantamento efectuado por Estácio da Veiga, nos finais do século XIX – Fabião, 2007) e o sítio de Tróia, no estuário do Sado, conhecido desde o século XVI como um local relevante pela sua concentração de *cetariae* (Fabião, 2006).

Depois do livro de M. Ponsich e M. Tarradell, o interesse nas indústrias de preparados de peixe foi crescendo regularmente, embora com particular valorização da vertente comercial do tema. Por outras palavras, mais do que estudos específicos dessas indústrias, foi o conhecimento dos contentores anfóricos utilizados no transporte para diferentes áreas do Império Romano que mereceu maior atenção. Neste contexto, e no que respeita à antiga *Lusitania*, a identificação de vários sítios na margem direita do rio Sado revelou os principais centros produtores relacionados com a indústria dos preparados de peixe na foz do rio, nomeadamente Tróia, entre outras fábricas identificadas (na sequência de acções de salvamento) na península de Setúbal (Fabião, 2006).

No princípio dos anos oitenta do século XX, escavações em Cacilhas (margem esquerda do Tejo) e na área urbana de Lisboa (Casa dos Bicos) e, mais tarde, a descoberta dos fornos do Porto dos Cacos (Alcochete) e Quinta do Rouxinal (Seixal), ambos na margem esquerda do rio, revelaram uma nova área de indústrias de preparados de peixe. Outras áreas de produção foram sendo descobertas, como a Ilha do Pessegueiro e Sines, ambas na costa sudoeste.

Foi também prestada alguma atenção à costa algarvia, conhecida pela sua importância na exploração de recursos marinhos. A investigação incidiu sobre novos sítios, como a Quinta do Lago (Loulé) e o grande complexo de fornos da Praia do Martinhal (Sagres), para além dos fornos escavados no século XIX.

O aumento de informação gerou um maior interesse na comunidade científica. A tese de doutoramento de Jonathan Edmondson, dedicada à mineração e às indústrias de preparados de peixe, vistas como as actividades económicas mais relevantes da província romana da Lusitania (Edmondson, 1987) constitui eloquente exemplo da crescente valorização deste tema de investigação. O modelo proposto por Edmondson admite três



Figura 2 – Vista da escavação (1), aspecto da estratigrafia no interior de um dos tanques (2,3).

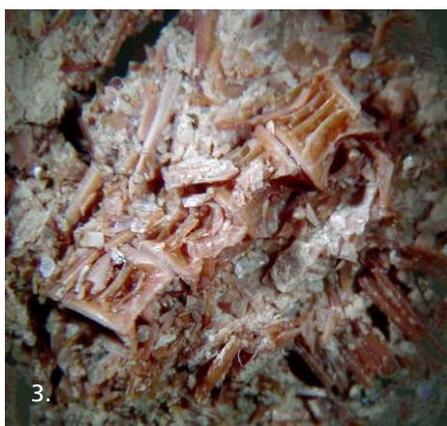


Figura 3 – Escavação de derrubes do telhado (1) e restos de produção conservados sob o mesmo (2 e 3).

principais contextos para a produção de preparados de peixe: um concebendo esta actividade económica como um fenómeno eminentemente urbano, de que cidades como Lisboa e Setúbal podem constituir bons exemplos; um segundo, igualmente relacionado com as cidades, mas admitindo um padrão de concentração em subúrbios especializados, verdadeiros quarteirões “industriais”, de que Tróia seria um bom exemplo, se admitirmos que este sítio é subúrbio de uma cidade localizada na margem direita do estuário, nomeadamente na área da moderna cidade de Setúbal, o que está muito longe de se poder considerar demonstrado; finalmente, um terceiro modelo corresponderia ao desenvolvimento de actividades agro-marinhas em pequenos sítios, de cariz eminentemente rural (Edmondson, 1987).

Apesar dos seus evidentes méritos, o modelo de Edmondson constitui, no essencial, uma hipótese de trabalho, carecendo de verdadeiros “estudos de caso” que o permitam clarificar. Por um lado, não é claro o real estatuto de lugares como o que se situa sob a moderna cidade de Setúbal, ou o de Tróia, não sendo por isso pacífico admitir o carácter suburbano do segundo relativamente ao primeiro; por outro lado, não é correcto assumir uma função económica agro-marítima para muitos lugares onde as condições naturais não admitem actividades rurais (Fabião, 2006).

No início da década de noventa do século XX, duas reuniões científicas relativas à produção de ânforas para a exportação de peixe da Lusitania tiveram lugar em Conimbriga (Alarcão; Mayet, 1990) e Seixal (Filipe; Raposo, 1996). Neste contexto, foram apresentados os primeiros estudos arqueométricos (caracterização química) do fabrico de ânforas. A primeira reunião marcou o início do projecto franco-português para o estudo das olarias romanas do vale do Sado. Nesse âmbito, foram feitas escavações em sítios de há muito conhecidos, mas nunca estudados, como Pinheiro e Abul (Mayet; Schmitt; Silva, 1996; Mayet; Silva, 1998 e 2002). Foi igualmente apresentado um primeiro ensaio sistemático de caracterização de ânforas por análise petrográfica, não só para as produções do vale do Sado, mas para todas as produções conhecidas na Lusitânia (Mayet; Schmitt; Silva, 1996).

Paralelamente a este projecto, outra investigação realizada na mesma área permitiu a identificação e estudo preliminar do sítio do Zambujalinho (Palmela), que também parece dedicado à produção de ânforas para transporte de produtos piscícolas. Na área de Lisboa, novas escavações de salvamento revelaram as insuspeitadas dimensões da indústria de preparados de peixe na antiga cidade romana de Felicitas Iulia Olisipo. À parte disso, a escavação de sítios com fornos na margem esquerda do baixo Tejo deu origem a um projecto de investigação destinado ao estudo tipológico das ânforas ali produzidas, à determinação das suas cronologias e à caracterização química e tecnológica do seu fabrico. O estudo paralelo das fábricas de processamento de peixe da Rua dos Correeiros procurou identificar as relações entre a produção de ânforas e a indústria de preparados de peixe daquele sítio em concreto. Constituiu o primeiro ensaio de identificação das relações concretas e directas entre olarias abastecedoras e unidades de produção de preparados de peixe (Bugalhão, 2001; Raposo; Sabrosa; Duarte, 1995; Raposo et alii, 2005). Exceptuando a Casa do Governador, a mais recente descoberta relacionada com esta temática foi a olaria romana do Marrocal da Ajuda em Peniche, constituindo-se como o local mais setentrional do fabrico de ânforas associadas à exploração de recursos marinhos da antiga província romana da Lusitania.

Assim, nos últimos anos temos assistido a um renovado interesse no estudo das actividades marítimas na Península Ibérica durante o período romano. Novas sínteses foram publicadas (Lagóstena Barrios, 2001; Etienne; Mayet, 2002; Fabião, 2006), novos projectos de investigação foram delineados e duas reuniões científicas foram organizadas em Cádiz (2003 e 2005). As

actuais linhas de força da investigação são: o conhecimento da organização interna das unidades fabris; a identificação dos centros de produção de contentores anfóricos relacionados com esta indústria e o estudo tipológico e arqueométrico das ânforas utilizadas na circulação destes produtos piscícolas e, menos frequentemente, o estudo arqueozoológico dos restos de produção conservados nos tanques ou ânforas, a identificação de antigos locais de extracção de sal e a compreensão dos contextos sociais e económicos desta indústria.

Estes recentes desenvolvimentos marcam o contexto de investigação em que se desenvolverá o projecto que agora se inicia para a Casa do Governador da Torre de Belém, com o qual se procurará aprofundar os conhecimentos sobre aspectos centrais da organização e dinâmica da exploração de recursos marinhos no estuário do Tejo, na Lusitania e no mundo romano em geral.

### Repercussões sociais

A Casa do Governador da Torre de Belém virá a ser um hotel de luxo e preservará parte das ruínas da fábrica romana. Localizado numa das mais importantes áreas turísticas da cidade de Lisboa, onde a história tem uma presença marcante. Para além do progresso do conhecimento científico, os resultados produzidos por este projecto serão de particular importância para vivência cultural da história de Lisboa e, conjugados com o significativo património local do século XVI, podem ser utilizados na valorização e fruição patrimonial desta parte da cidade na sua ligação ao Tejo e ao Atlântico, situação reforçada pelo interesse dos promotores do hotel em musealizar as ruínas. Ao discurso científico estará, pois, reservada uma consequência social.

### Referências:

- Alarcão, A.; Mayet, F. (eds.) (1990), *As ânforas lusitanas. Tipologia, produção, comércio*. Coimbra/Paris: MMC/Diff. E. De Boccard.
- Bugalhão, J. (2001), *A indústria romana de transformação e conserva de peixe em Orlisipo. Núcleo arqueológico da rua dos Correeiros*. Lisboa: IPA (TA, 15).
- Edmondson, J. (1987), *Two Industries in Roman Lusitania: Mining and Garum Production*. Oxford: BAR (IS-362).
- Étienne, R.; Mayet, F. (2002), *Salaison, et sauces de poisson hispaniques*. Paris : Diffusion E. De Boccard.
- Fabião, C. (2004), "Centros oleiros da Lusitânia: balanço dos conhecimentos e perspectivas de investigação", In: Bernal, D.; Lagóstena, L. (eds.) *Figlinae Baeticae. Talleres alfareros y producciones cerámicas en la Bética romana (ss. II a.C. – VII d. C.)*. Vol. 1. Oxford: BAR (IS 1266), p. 379-410.
- Fabião, C. (2006), "A exploração de recursos marinhos na Lusitania romana: balanço dos conhecimentos e perspectivas da investigação", In: *Historia de la Pesca en el ámbito del estrecho*. Primer Conferencia Internacional (Puerto de Santa María, 2004), vol.1 s/lugar, Junta de Andalucía, p.489-529.
- Fabião, C. (2007), "Estácio da Veiga e a exploração de recursos marinhos no Algarve, em época romana, in *Xelb*, 7, p.131-142.
- Filipe, G.; Raposo, J.M.C., eds. (1996) - *Ocupação romana dos estuários do Tejo e do Sado*. Lisboa: D. Quixote.
- Lagóstena Barrios, L. (2001), *La Producción de salsa y conservas de pescado en la Hispania romana (II a C – VI d.C.)*, Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Mayet, F.; Schmitt, A.; Silva, C.T. (1996), *Les amphores du Sado (Portugal). Prospection des fours et analyse du matériel*. Paris: Diff. E. De Boccard.
- Mayet, F.; Silva, C.T. (1998), *L'atelier d'amphores de Pinheiro (Portugal)*, Paris: Diff. E. De Boccard.
- Idem (2002), *L'atelier d'amphores de Abul (Portugal)*, Paris: Diff. E. De Boccard.
- Ponsich, M.; Tarradell, M. (1965), *Garum et industries antiques de salaison dans la Méditerranée Occidentale*, Paris.
- Raposo, J.; Fabião, C.; Guerra, A.; Bugalhão, J.; Duarte, A L.; Sabrosa, A.; Dias, M. I.; Prudêncio, M. I.; Gouveia, A. (2005). "OREsT Project: late Roman pottery productions from the low Tejo", In: *First International Conference in Late Roman Coarse Wares*,

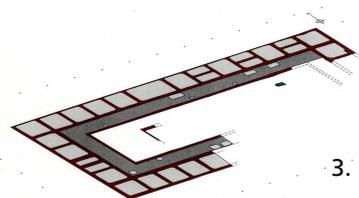


Figura 4 – Ânforas (1 e 2) e planta geral da fábrica (3).

*Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean*, Archaeology and Archaeometry (Barcelona, 2002).

Raposo, J. M. C. ; Sabrosa, A J. G.; Duarte, A L. C. (1995), “Ânforas do vale do Tejo. As olarias da Quinta do Rouxinol (Seixal) e do Porto dos Cacos (Alcochete)”, *Actas do 1º CAP*, Vol. VII, Porto: SPAE.

#### **Abstract**

#### **Halieutical resources industry in roman times: the Casa do Governador da Torre de Belém, the Tagus estuary and the Atlantic coast.**

During 2005 and 2006, in the course of a field evaluation as a means of assessing the presence of archaeological structures in the Torre de Belém Governor’s House area, Era Arqueologia, S.A carried out an archaeological excavation of a roman manufacturing unit of fish products.

Because of the scientific importance of this discovery and the obvious interest in a more profound and consistent knowledge of this major aspect of the Lusitanian Roman Province economy, the exploitation of marine resources, NIA ,Era Arqueologia’s Archaeology Investigation Group, took the initiative of inviting several researchers for the working up of an investigation project based on the results of the work at he Torre de Belém Governor’s House. This project, was presented to the FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia (the Foundation for science and Technology), and was fully approved and financed. The following institutions are involved in the project: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa and UNIARQ (as the main institutions), Era Arqueologia S.A., UNIARQ e Instituto Tecnológico e Nuclear (as participating institutions).

Strongly supported by empirical evidence, studied in a multidisciplinary approach, the “Governor’s House of Torre de Belém” project aims to understand one of the most important economic activities of the coastal areas of the former Roman Province of Lusitania, the salted fish and salsamenta production, exported in amphorae to other areas of the Roman Empire. By the study of the archaeological site and contextual evidence, the aim is to provide a solid understanding of its organization and chronology. The archaeozoological approach will establish the nature of the products produced there (chiefly known by literary sources, but poor supported in empirical archaeozoological evidence), but also the kind of fishing activity involved. The archaeometric approach, based on the database of Lusitanian amphorae fabrics built by ITN, will supply information about which kiln centres provided the amphorae to transport the final product to the other areas of the Roman Empire.

The multidisciplinary approach proposed aims to understand this local ancient economic activity (the exploitation of marine resources in the ancient river Tagus estuary), its economic regional insertion (the fish-salted factory and the related kiln centres, that provide the necessary amphorae to transport the final product), but also to generate new empirical data potentially used by other investigators working in other areas of the former Roman Empire, the final destination of the ancient river Tagus estuary products.

The project is also expected to have social and economic repercussions. The Casa do Governador da Torre de Belém will become a hotel and will preserve a part of the ruins of the roman factory. Situated in one of the most touristic areas of Lisbon, where history is extraordinarily important and the city’s relation with the river and the ocean over time can be appreciated, the site is of critical importance. Apart from the progress of scientific knowledge, the results produced with this project, combined with the significant patrimony of the XVI century of that specific area of the city, can be used to stress the link with the river Tagus and the Atlantic to the general public (local and tourists) and be used in the hotel exploitation strategy.



## DESENHO ARQUEOLÓGICO. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS COM APOIO ORTOFOTOGRAFICO.

José Pedro Machado<sup>1</sup>  
Miguel Almeida<sup>1</sup>

### 1. Introdução

As grandes transformações operadas na actividade arqueológica nos últimos anos, e nomeadamente na chamada “Arqueologia de Minimização de Impactes” têm levado, por inerência, à procura de novas possibilidades técnicas e metodológicas para fazer face aos vários problemas gerados por essas mudanças.

No caso que interessa para o assunto de que nos propomos falar, a necessidade de racionalizar o tempo de permanência das equipas em campo (e por consequência de possível paragem das obras) foi um dos principais motores para a procura de soluções mais expeditas que permitissem, na prática, a transferência de algumas funções do campo para o gabinete, sem perder (e de preferência ganhando ainda mais) fiabilidade no registo.

Sem descartar qualquer dos sistemas de registo gráfico usados anteriormente na empresa ERA Arqueologia S.A., a constante evolução da fotografia digital e dos sistemas informáticos permite hoje um maior leque de escolhas consoante as realidades, situações e constrangimentos que se nos deparam à medida que o trabalho de campo se desenvolve. No caso presente falamos do desenho com apoio ortofotográfico que permite, em muitas situações, fazer o registo no campo de maneira mais célere sem perder fiabilidade no resultado final.

#### 1.1 A evolução dos processos de trabalho

A primeira aproximação à técnica de produção de ortofotografia para apoio de desenho arqueológico que utilizámos, já há alguns anos atrás, assentava na produção do que chamávamos uma “fotografia vertical”.

Esta técnica, apesar de produzir bons resultados, não podia ser usada em muitos casos nem em áreas muito alargadas por exigir uma posição da máquina fotográfica em que o plano de imagem fosse absolutamente paralelo ao objecto a fotografar (Fig.1). Impunha-se o uso de uma qualquer ferramenta que permitisse uma margem de mobilidade suficiente para se efectuar o registo ortofotográfico de uma maneira rápida, mas que tivesse a possibilidade corrigir eventuais desvios ou erros, de modo a conseguir uma ortofotografia fiável e em condições ideais para ser sujeita ao processo normal de vectorização, que já utilizávamos anteriormente para os desenhos de campo. Depois de alguma procura, procedeu-se à aquisição de um programa informático (Photo Modeler Pro) que permite a criação de ortofotografias de boa qualidade a partir de fotografias digitais georreferenciadas. Foi também criado um conjunto de ferramentas e normas de procedimento técnico em campo de modo a garantir que o registo chegasse ao gabinete em condições de ser trabalhado e concluído sem erros e com o menor dispêndio de tempo possível.

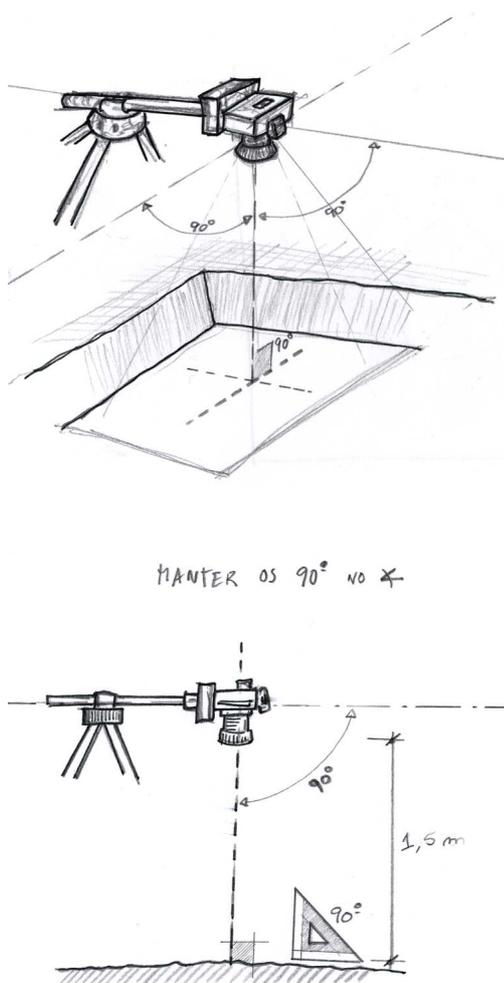


Fig. 1 – Processo de fotografia vertical.

<sup>1</sup> ERA Arqueologia S.A.

## 2. Procedimentos

Como em todos os trabalhos de registo de campo, este processo passa por um período de análise prévia em que, tendo em conta o conhecimento do sítio a intervir, o tempo disponível e os resultados a atingir, se decidirá em que situações se utilizarão os vários métodos de registo disponíveis. A decisão de utilizar ou não a ortofotografia dependerá não só das realidades que surgirem e do tempo que houver para as registar, mas também de outros factores como o tipo de terreno, a distância ao objecto, complexidade do mesmo, a iluminação disponível e, no fundo, tudo o que possa condicionar o resultado final obtido. Quanto ao tipo de realidades a registar deste modo, a experiência diz-nos que os melhores resultados (comparando com outros métodos) são conseguidos em objectos de grande complexidade em termos de representação gráfica e que apresentem superfícies, horizontais ou verticais, planas ou de pequenas variações de cota.

### 2.1 Trabalho de campo

O processo de campo para obtenção de ortofotografias obedece a uma série de normas que permitem a produção de imagens com boa qualidade fotográfica e características em termos de posicionamento e sequência que as tornem facilmente compatíveis entre si de modo a poderem ser usadas várias fotografias em conjunto para formação de uma boa ortofotografia. Para esse fim, e para além do prévio conhecimento das regras básicas da fotografia, necessário para qualquer trabalho de registo de campo, há que observar uma série de procedimentos que se explanam de seguida:

#### I. Escolha do melhor ângulo.

O ideal será sempre fotografar o objecto num ângulo de 90 graus, ou seja, com o plano de imagem paralelo ao objecto, mas o programa informático de correcção de perspectiva permite desvios até 15 ou 20 graus. Antes de se começar a fotografar convém avaliar as possibilidades de aproximação ao objecto e conferir a existência de espaço necessário para efectuar o trabalho em boas condições.

#### II. Máquina fotográfica.

A utilização de uma boa máquina fotográfica digital com uma boa objectiva e alta definição é essencial para a obtenção de bons resultados em ortofotografia, tornando-se tanto mais importante quanto maior for a minúcia do desenho a realizar. Também neste aspecto é preciso avaliar o objecto. A complexidade e tamanho dos vários elementos constitutivos dos objectos variam bastante e, por exemplo, um muro constituído de grandes pedras não terá necessidade de tanta definição como um esqueleto se forem ambos fotografados a curta distância mas, se o muro tiver dimensões que obriguem a que seja fotografado a partir de mais longe, também a definição da máquina terá de ser maior.

#### III. Condições de iluminação.

Boas condições de iluminação são extremamente importantes para a obtenção de bons resultados em ortofotografia. Para este processo, o ideal será uma fotografia (ou conjunto de fotografias) sem variações de nível de luz. Convém que, quando fotografado ao ar livre, o objecto se encontre de preferência totalmente à sombra, inclusivamente criando-a onde ela não existe ou, não sendo possível, totalmente ao sol. O que se pretende é conseguir distinguir os contornos de todos os elementos que constituem o objecto por isso a ausência de sombras será o ideal (no caso de pormenores que exijam uma foto com "luz rasante", será preferível fazer uma ortofotografia apenas dessa área usando esse tipo de iluminação), uma vez que a sombra de um elemento pode dificultar a percepção do elemento do lado. Para se conseguir um bom equilíbrio destas condições teremos de jogar com factores como a posição da máquina, o ângulo, a hora do dia em que



Fig. 2 – Fotografia vertical aplicada a mosaicos romanos em Mértola.

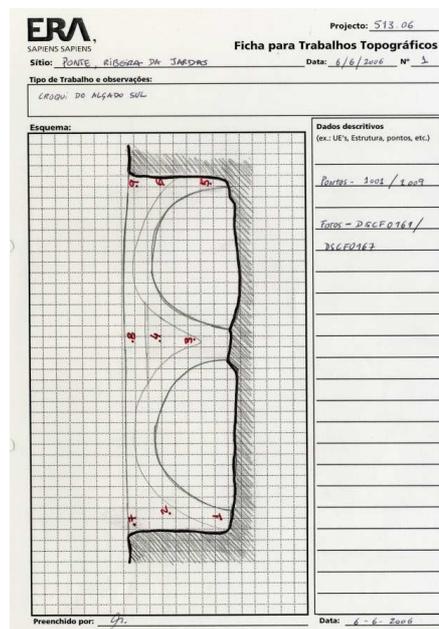


Fig. 3 – Croqui do plano a registar fotograficamente com indicação dos pontos a georeferenciar.



Fig. 4 – Fotografias em bruto e pormenor das marcas a georeferenciar.

poderemos fotografar, o tempo que temos, as condições atmosféricas ou mesmo o equacionar do uso ou não do flash da máquina, este apenas nos casos em que possa beneficiar o resultado, facto que, com os flashes usados na maioria das máquinas digitais, será muito pouco frequente, pelo menos ao ar livre. Em todos os casos será conveniente fazer uma medição prévia da exposição para avaliar a necessidade ou não do uso do tripé.

Quando os objectos a fotografar se encontram em interiores, o uso do tripé torna-se obrigatório. Obrigatório será também analisar a exposição necessária, ajustar o “controlo de brancos” na máquina fotográfica e verificar se a iluminação é suficientemente uniforme para proporcionar uma definição de qualidade em toda a imagem. Para este efeito, será aconselhável tirar várias fotografias prévias a várias zonas e analisar a qualidade da sua definição com recurso ao zoom interno da máquina. Também aqui o flash poderá ser usado como recurso em certos casos, mas mesmo nesses casos será boa ideia fotografar as mesmas zonas sem recorrer a este recurso da máquina fotográfica.

#### IV. Limpeza do objecto a fotografar.

A limpeza do objecto deverá ser feita tendo em conta que quem faz o desenho deverá ter uma visão completa de todos os pormenores a representar. De igual modo, todos os elementos que não vão ser registados no desenho deverão ser retirados ou, na impossibilidade de os retirar, assinalados no desenho esquemático que acompanhará as imagens e os pontos coordenados.

#### V. Colocar as marcas de georreferenciação (Fig. 4).

O número de marcas a colocar dependerá do tamanho do objecto, da distância a que será fotografado e do ângulo que a objectiva da máquina conseguir abranger em cada imagem. Deverão ser colocadas as necessárias para que, no mínimo, cada fotografia inclua seis pontos georreferenciados e dispostas de maneira lógica e em sequência numérica contínua. O material a usar na colocação das marcas pode variar. O importante é que fiquem bem fixas, de modo a não se moverem durante todo o processo. Os números terão de ser bem visíveis na fotografia. Também aqui convém fazer uma tomada de imagem prévia (fotografia que será depois apagada) para verificar se a posição, nitidez e tamanho das marcas são os adequados.

#### VI. Desenho esquemático (Fig. 3).

Deverá ser feito um desenho esquemático (croquis) da superfície a registar com a posição das marcas numeradas. Junto deste deve aparecer toda a informação necessária à produção da ortofotografia, como o registo das fotografias utilizadas para cobrir toda a área, as coordenadas de georreferenciação, a identificação do objecto (ou objectos) no registo de campo e toda a informação adicional que seja considerada necessária.

#### VII. Fotografar o objecto.

Cada fotografia deve abarcar no mínimo seis marcas. É essencial que as imagens se sobreponham um pouco em relação às outras, de modo a que em cada fotografia apareçam pelo menos dois dos pontos que aparecem na anterior. Para se ter a certeza de que toda a área é fotografada, é conveniente que as fotografias sejam tiradas em sequência e verificadas em seguida na máquina fotográfica.

#### VIII. Georreferenciar as marcas.

## 2.2 Trabalho de gabinete

- a) Organizar os dados recolhidos no trabalho de campo de maneira a que a sua utilização se torne rápida e intuitiva.
- b) Proceder à rectificação das fotografias em processo informático, de modo a produzir ortofotografias devidamente georreferenciadas e prontas para ser usadas como “raster image”. As várias fotografias que foram tiradas em campo e georreferenciadas são agora lançadas no programa, orientadas, redimensionadas e conjugadas entre si, criando uma única imagem que será utilizada como base no programa de vectorização (Fig. 5).
- c) Inserir as imagens obtidas num plano de desenho vectorial juntamente com as coordenadas geográficas das marcas das fotografias de campo, de modo a permitir a sua utilização à escala correcta e proceder à sua vectorização.
- d) Produção de um desenho final com toda a informação relevante para uma leitura completa da informação representada (Figs. 6, 7 e 8).

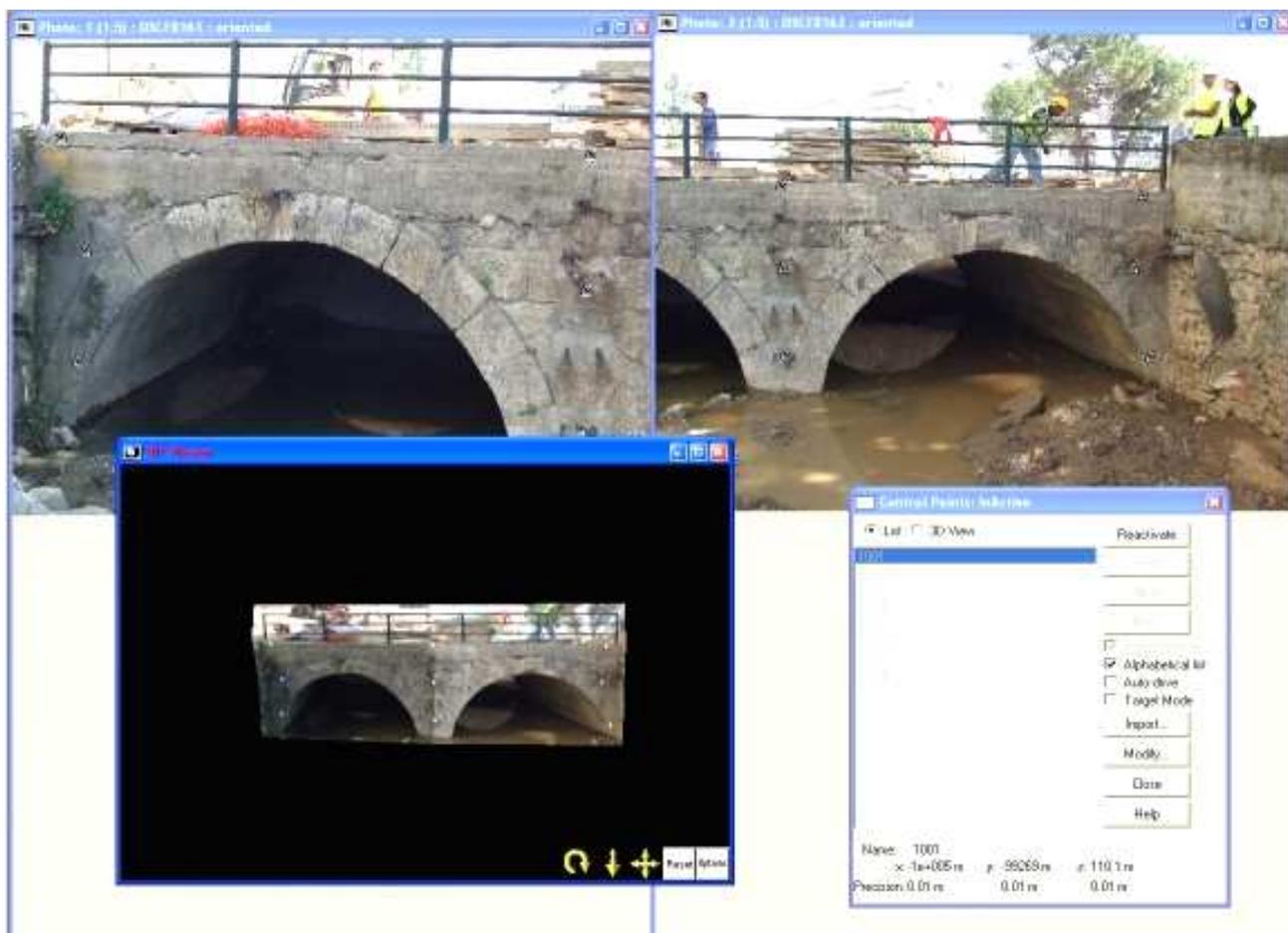


Fig. 5 – Processo de retificação e produção de uma ortofotografia a partir de fotografias em bruto.

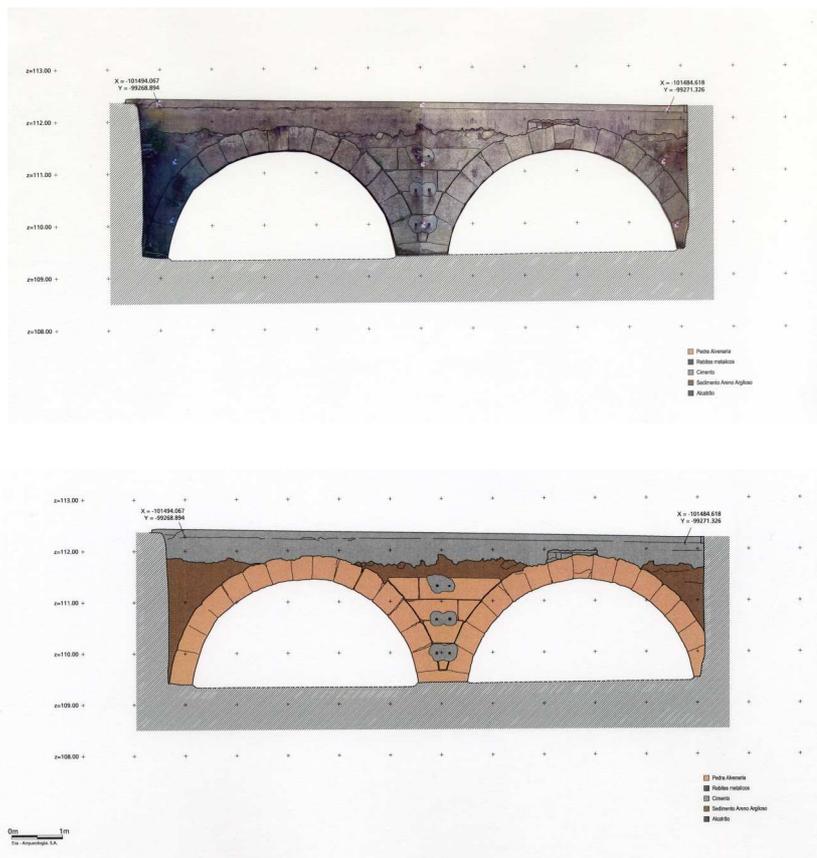


Fig. 6 – Vectorização sobre ortofotografia em CAD e deenho vectorizado.

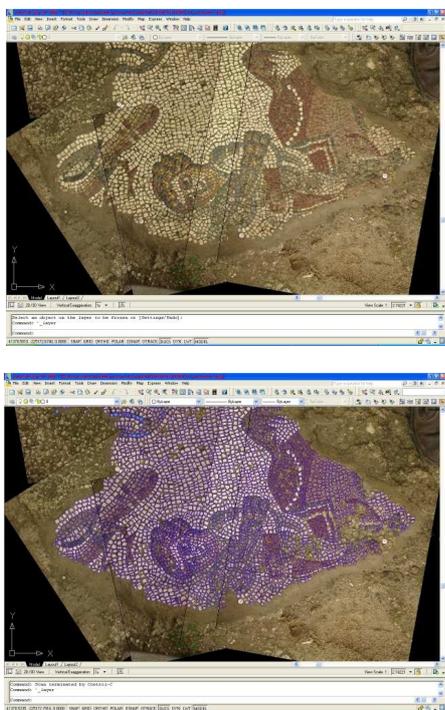


Fig. 7 – Exemplo de aplicação do processo a mosaicos.

### 3. Conclusões

O desenho arqueológico com apoio ortofotográfico é uma ferramenta bastante útil para tornar mais versáteis os meios de registo nos trabalhos de Arqueologia.

Permite reduzir o tempo de desenho de campo, sobretudo quando as superfícies a desenhar são complexas e demoradas (exemplo: derrubes de telhados, empedrados, alçados de paredes, esqueleto, etc.), embora conduza a um aumento do trabalho de gabinete.

Por outro lado, permite desenhos com maior pormenor que o obtido pelos tradicionais métodos de desenho realizados à escala 1:20 ou mesmo 1:10 e que as “reduções a olho” através de utilização de grades de desenho.

Obriga, contudo, a equipamento mais sofisticado e a cuidados particulares no registo de campo que acompanha as fotografias e no armazenamento destas, de maneira a que os dados e as interpretações dos planos a desenhar não sejam afectados pelo processo.

Funciona, pois, como parte de um processo geral que se quer expedito, completo e eficaz e, como tal, deve ser usado em conjunto com todas as outras ferramentas disponíveis. Todavia, a sua utilização deve ser criteriosamente reflectida em função das variáveis em presença. Em todas as ciências, conceitos e processos técnicos evoluem lado a lado. A procura de novas técnicas e ferramentas de registo arqueológico é apenas mais um contributo para uma evolução da Arqueologia no seu todo.

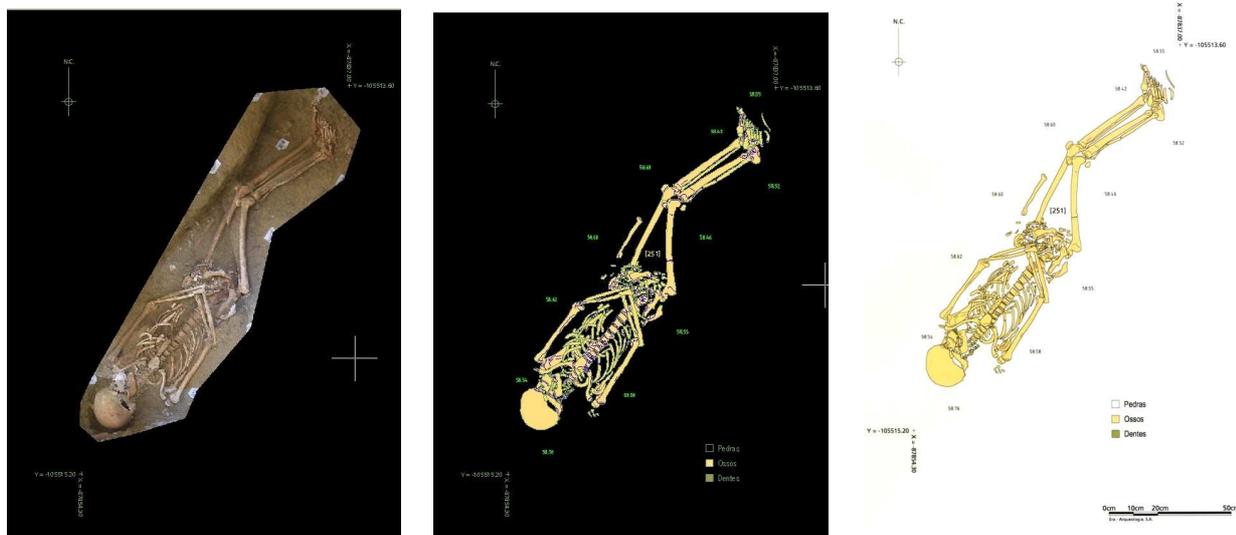


Fig. 8 – Exemplo de aplicação do processo a esqueletos.

### Abstract

#### Archaeological drawing. Technical procedures with orthophotographic support .

The archaeological activity in general, and namely the so called Impact Assessment Archaeology, has undergone severe transformations in the last few years. As a result, a search for new technical and methodological possibilities has taken place to meet the several problems generated by these changes.

With this article it is our intention to show one of these methodological developments, created by Era Arqueologia's technical drawing department. It is a drawing technique with orthophotographic support that is based on a set of procedures that involves field record, photography, topography and data computer treatment with the intent of creating a high quality graphic representation of the observed realities.

## HERITAGE CREATIVE MANAGEMENT (AN OPEN MUSEUM PROJECT AT CAMPO MAIOR)<sup>1</sup>.

Jorge Cerveira Pinto<sup>2</sup>

Good morning ladies and gentlemen. I am delighted to be with you today and so let me start by thank you for inviting me to address you all.

I was asked to address you on the topic of CREATIVE MANAGEMENT in the context of heritage. I hope I will be successful in my attempt to explain the approach taken by economists and managers, and in doing so, I hope I will be contributing to further discussions and to the opening of new dialogues.

In this room today are people who bring a variety of perspectives to the task of heritage conservation. Some see heritage conservation from an economic view. Some see it from a community view. Some are involved with heritage policy developers. Some see heritage conservation from a tourism perspective. But despite the diverse viewpoints we may represent, we are all here to explore the potential for heritage places in this new century.

It is not a new discovery that economics and management play a large role in our everyday lives—and an ever larger role in the sphere of culture and the arts. The influence of economic and business thinking presents a significant challenge to the heritage conservation field. Few decisions are taken without considering economic questions, and economic valuations influence both what we conserve and how we do it. These reasons alone argue for you/us to engage economics critically as a way of valuing heritage. We are confronted with a daunting array of economic difficulties and obstacles—as well as new worlds of opportunity. Because this trend is occurring the world over with regard to all types of material and immaterial heritage, and because our decisions about what and how to conserve are strongly influenced by economic considerations, it is fundamental that we consider Economics and Management of Heritage Conservation as an area of research.

Who will contest the value of cultural heritage in general? How much are people willing to sacrifice to finance a particular object of cultural heritage? How then is the value of cultural heritage in the final instance realized? What is its price?

Leave it to economists to turn any discussion to the issue of price. It is no different in the discussion of the value of cultural heritage. Economists may want to know, for instance, why people value a particular object of cultural heritage and yet are unwilling to contribute to its conservation.

Quite another discussion turns to issues of identity, history, community, and all those values that come into play in the valuing of heritage—whether pyramids, old paintings, antique smokestacks, or living cultures.

Attempts of economists and managers to contribute to the field of heritage appear to have made little impact. One reason for this difficulty may be a lack of familiarity with economics on the part of most culturalists. Another reason

1 Conferência apresentada na Câmara Municipal de Campo Maior, em 27 de Novembro de 2007, no âmbito da reunião do projecto Museu Aberto.

2 CultDigest

may be their resistance, or suspicion, toward the imperialistic inclinations of economics as a discipline and the particular, if not peculiar, vocabulary with which economists analyze everything human. The ultimate concern is that economists and economic practices insufficiently appreciate the wide range of values of cultural heritage. This, therefore, feeds the political resistance to providing the necessary finances for the preservation of cultural heritage, with the consequence that commercial activities take over. Economists, conversely, complain about culturalists who fail to acknowledge the economic realities regarding cultural heritage and efforts at conservation.

All decisions taken regarding the conservation of the heritage are influenced or determined by considerations on three different fronts:

First is the physical condition of the object. These considerations are the technical issues related to the characteristics and behavior of materials and structural systems, the causes and mechanisms of deterioration, the physical environment, possible interventions, long-term efficacy of treatments, and so on.

Second is the management or legal contexts in which the objects exist and decisions are being taken. The managerial and legal front includes such considerations as availability of resources - funds as well as trained personnel - legal environment, governance structure, land use patterns, and more.

Third, decisions must consider cultural significance and social values, such as the meanings attached to places, buildings or objects, the reasons for conserving these objects and their meaning, and their importance to different stakeholders.

Consideration of all three areas is critical if decisions are to be effective and have long-term impact.

No one involved in heritage and conservation will question the importance of the physical condition of the objects. In fact, conservators traditionally have seen their responsibilities and skills focused mainly on resolving problems in this area.

The managerial and legal contexts in which the heritage exists constitute the second major factor that determines whether and when technical solutions are applied. Much attention is being paid these days to the "management" of the heritage, and as a result, we are gaining a better understanding of the effects of different managerial and administrative environments in which conservation happens. Research and progress on this front is the focus of many different fields in addition to conservation specialists including lawyers, policy experts, political scientists, elected officials and economists.

However, we are encountering difficulties in "managing" the heritage, not only as individual resources, but in making choices about what to conserve and how. We propose that these difficulties stem from the fact we, as a society, have insufficient understanding of the third point mentioned above - questions of values and significance. This shortcoming is in part, the reason we are increasingly relying on "economic" considerations for our decisions.

Management is a process designed to move smoothly and efficiently towards a specific goal. In economic terms, it assures that the resources available are used efficiently to achieve maximum benefit. Management is not an end in itself; it is the means to achieve an end. Companies, organizations - even our personal lives - are managed to achieve goals, missions, and aspirations. Business enterprises are managed to obtain profit - the famous "bottom line." Not-for profit organizations are managed to fulfill their missions. We "manage"

our lives to make our aspirations a reality - usually happiness, however that is defined.

But what do we manage for in the field of cultural heritage? What exactly are the goals - the benefit(s) that we seek in the field of cultural heritage? Often we say that our goal is to preserve the heritage, but we also say that conservation is not an end, but the means towards an end - described in terms of cultural confidence, cultural diversity, or a strong sense of place. All these "ends" are in the realm of the third front of social values.

Economics is one sphere of these social values, and one that plays a very important role in today's society. Very often it provides the yardstick used to measure "value" as well as benefits, in society at large and in the cultural sphere as well.

Yet economic benefit is not one of the "ends" often mentioned in the cultural field, although we are hearing with increasing frequency that the conservation of the heritage plays a role in the development of society. More and more we are using economic measurements for the value of the heritage, and furthermore, we are using economic rationales to justify conservation. Consider the frequent use of economic impact studies as elements of conservation planning, and the enormous influence of economic policies on preservation, as well as the strategies of organizations large and small to justify their conservation and preservation work in terms of how much "it pays." Economic thinking about conservation does not need to be resisted out of hand, but it does need to be tailored and reformed so that it helps the field manage heritage to achieve its full set of (cultural) goals.

By focusing narrowly on money, price and financial returns on investment, we lose sight of a whole universe of values that should be important to us, as members of society and as individuals devoted to the conservation of heritage. In a way, we are accepting that "economic benefit" is one of the ends that we are seeking through conservation; and we have started to justify conservation actions by the financial return on the investment.

How have we gotten to this situation? The cultural field does not exist in a vacuum and is influenced by trends in society. The trend to measure things in terms of "monetary" value is much too strong not to have influenced you. Other changes within the cultural conservation field have had a strong impact on how we consider heritage.

Traditionally, this field had been autonomous, inward-looking and comprised of a relatively small group of people led by specialists and experts. It was the specialists who decided what "heritage" was, what was worth conserving for posterity, and how it should be conserved. These specialists were recognized as authorities by those who funded conservation - usually national authorities - and so there was a consensus on the "values that mattered," at least among the groups that had the power to make it happen. In other words, the experts and funders agreed on "the bottom line."

And where are we right now? We have evolved and have become more outward-looking. Our field has expanded by several orders of magnitude. We still have specialists and need them, but many others outside this group are defining and deciding what heritage is, and these newcomers have their own criteria for determining what has cultural significance and what does not. This is the democratization of the heritage field, and it follows the trend of society at large. It is a positive development, of course, but we must recognize that it has changed the field: the old canons have been broken, the certainty of specialists no longer carries the day, and we have much more complex negotiations when it comes to making decisions about heritage. In short, we

have a much a larger and broader field, with many values at play, and more people seeking benefits from the conservation of heritage.

As more and more diverse values comes into play - and they have to be defined, articulated and prioritized - economic values are the ones most universally known and common to the larger group. For better or worse, economic language has become the *lingua franca* of our society. Economic and business values dominate increasingly in decisions, including many in the field of conservation.

At the same time, it can be said that economists and managers have also joined the expanded cultural conservation field (Cultural economics is not a new field. *The International Association for Cultural Economics* has published a *The Journal of Cultural Economics* since 1973). This is not a bad thing, unless their "values" and valuation methods come to replace all others that exist in this area.

What is needed is a balance between economic, cultural and other values - not an a priori decision to accept one type and deny others - and one of our goals is creating frameworks to making this kind of balanced assessment of values. It is worthwhile looking at some of the principles and concepts that economists use when "assessing value," and see if they match our own understanding of the values of the heritage. Some economic principles appear to be very different from the way things have been considered in the cultural field. While it is impossible in this communication to cover these in detail a few examples might help illustrate the point.

Economists hold the individual, the consumer, to be sovereign and the measure of things. This is in marked contrast to the discourse of the conservation field, which emphasizes the **collective** nature of heritage.

Closely related to this concept is the assertion that economic analysis do not concern themselves with the tastes or preferences of consumers. Economists assume that consumers know the value of what they are considering and that this knowledge is reflected in the preferences they express and the decisions they make. Economic analysis, economists tell us, are an accurate measure of the values of individuals. In our case, we would need to assume that individuals are aware of all the values that heritage brings not only to them, but to society.

Economics hold that price - expressed in monetary terms - is an accurate surrogate of the "value" that consumers place on given items. Thus, the monetary value that an individual places on something reflects all the benefits - material as well as intangible - that he or she expects to get from it. While most of us in the field of conservation would be uncomfortable with the idea of putting a price on a monument or a historic city, this seems perfectly acceptable in an economic framework - economics uses concepts such as "public goods" and "externalities" to model such instances of "market failure," in which market pricing mechanisms don't accurately reflect the economic value of a particular good or service. There are many other economic concepts and tools quite relevant to the conservation good.

Finally, one last economic concept that is critical for the cultural field is that of "opportunity cost." Opportunity cost is the theoretical sacrifice that one makes when allocating resources to a specific purpose. It is the value of the foregone alternative, the benefits that would have been derived from an alternative use of those resources. This concept is particularly important because economic arguments increasingly rely on "impact studies" where we attempt to quantify the economic benefits brought by an investment in culture or conservation.

These studies - generally considered unreliable in the economic community - ignore economic benefits could be derived from alternative investments. It is safe to say that in many instances there could be found alternative investment for the resources invested in culture that would bring a higher economic return. If that were to be the case, our so-called economic argument would be destroyed, unless we can show that there are other (non-economic) benefits that justify the investment in culture field. The most compelling and promising among them were developed in the closely related field of environmental conservation. Notions of "public goods," "externalities" and "market failure" all apply to resources and issues of the natural environment. We should exercise caution, though, in our borrowing from the environmental field, and analyze carefully whether or not they are suitable.

It would be wrong to give the impression that there are no points of agreement between economics and conservation fields. Economists and managers emphasize that resources are scarce and choices have to be made. We all accept that. The important questions remaining are the criteria and processes used for allocating those scarce resources. In these subjects we have joint interests. Economists say that their analyses provide the criteria and information for making decisions about what and how to conserve; we believe that in many instances economic analyses do not measure fully the values of the heritage, neither to individuals nor to society, and need to be supplemented with other kinds of information.

It is obvious that we must work hand in hand with economists and managers to find means of expanding their analytical tools to account better for the values of the heritage, and there is also much work to be done on the cultural side. We need to articulate clearly and expound on those values of the heritage that might not be so evident or understood.

Referring again to the three fronts of conservation/preservation considerations, and the third front of cultural significance, the underlying question that needs addressing is one of **values**, or more accurately, of valuing **processes and practices**.

Practically, our research in this area tries to illuminate the question of **why** we preserve certain things, in certain ways, as a companion to the field's traditional strength in understanding of **how** we preserve. This relates to the need to think expansively about the definition of conservation and its role in society: Looking more deeply into social and cultural values of heritage turns the conservation perspective inside out by focusing on how society values heritage, as opposed to why we experts think heritage is valuable. In order to do this one needs to "collect" research from many different fields, just as in the case of the environmental conservation field.

"How can one put value on heritage? What is culture worth?" are questions posed frequently. One must begin by recognizing that there is a multiplicity of values behind the notion of "heritage." Cultural heritage is an essentially **collective** phenomenon; it is essentially **multivalent** as well. A particular building or site embodies many different types of value: social, political, aesthetic, spiritual, educational, and, of course, economic. The different types of value are well understood on their own, by their corresponding sets of experts. But they are not easily understood in relation to one another - often they are seen as incommensurable, or just plain contradictory. Economic values, for instance, tend to take precedence and crowd out other values. Economists often think in terms of maximizing one value, but this might come at the cost of eliminating other values.

So, how do we assess their relative importance in specific instances? How can we take account of them? How do we make decisions about investments or significance? These sound very much like economic problems.

Traditionally, historic preservation has judged value according to the aesthetic and historiographic canons handed down by scholars, connoisseurs and taste-makers. But these traditional, canonical ways of assessing cultural value have been thrown into question. Given vast changes in the way we think about culture in the last generation, these canons have been seriously challenged.

Despite our use of "cultural significance" and the increasing use of more democratic planning processes, we have few good answers to the question of what heritage should be conserved. And in fact we shy away from making any relative judgments (lots of things can be independently "significant") because the main cultural value in the educated, contemporary West is to be relativist. But as values compete, and the amount of heritage piles up, we must ask tough questions and think about making choices about what is and isn't "heritage." (As an alternative, we can be nationalists, and this is certainly the dominant value in lots of places, and leads to enforcing another kind of canon.)

Economists have ready answers to assessing the relative value of things. Economic science suggests that price is a good surrogate for diverse kinds of value, and economists have figured out a number of elegant methodologies for making those calculations, and have even applied them to heritage decisions (contingent valuation studies, willingness-to-pay, hedonic pricing).

Strategically, there is a real danger in this: if one agrees to translate all values of heritage into terms of price, and argue for conservation on the grounds that it is economically rational (that "it pays"), one becomes susceptible to any alternatives that pay better. Our concern is that the conservation field does not, in turning to economics as a language to talk about preservation, allow the "cultural" rationales for conservation to give way to economic arguments. We have to strengthen the appeals to meaning, memory, spirituality, beauty that are our faith and our roots.

The more pragmatic among you will argue that it does not matter how we justify the conservation of the heritage, as long as it happens - whether the appeal is to the bottom line or beauty or faith doesn't matter in the end. However, some believe that the justifications used for conservation affect not only what is conserved, but also how it is conserved and the impact it has on society.

Something is lost when cultural values are measured in terms of price, something fundamental to the whole prospect of heritage conservation as part of a healthy society. Thus we need to devote energy and thought to ways of dealing with the assessment of cultural and economic values of heritage together, and the way they shape conservation decisions.

What concepts and models exist (or could be designed) to bring cultural and economic values into a common framework – a common ground - that allows their assessment side-by-side without the *a priori* devaluation of one side or the other?

Several concepts have been identified as having the potential to bridge the two "sides" of valuing. Foremost among these concepts is sustainability. We are pursuing sustainability and the related notion of **cultural capital** as a means of connecting conceptual questions with new methodologies for assessment.

Sustainability is used in so many senses these days, one hardly knows where to start. Often, one begins with the Brundtland Commission's definition: "Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their

own needs." The work of countless organizations and individuals has produced this foundation for sustainability - a different development paradigm that takes into account ecological as well as economic considerations.

How does culture enter into the sustainability question? Are we talking about sustaining culture or sustaining development by using culture? How can the sustainability of a culture be measured? Like biodiversity? Is development sustainable if it responds to existing cultures ("ways of living together") without changing them unduly? How can we measure the impact of development on culture? Is some measure of "cultural comfort" possible? Are the "culture industries" necessarily a more sustainable type of investment? Or less sustainable?

Sustainability holds great promise for helping to transcend the disciplinary, expert "boxes" in which we place ourselves, and bringing back a holistic way of looking at heritage, its many values, and its role in society.

The notion of **cultural capital** is one of the conceptual tools we will use to address these questions. It is potentially a way to model culture in a way that is susceptible to economic analysis while preserving the complex, intangible values of heritage as a cultural and social phenomenon.

To conclude, heritage professionals should develop approaches that will help assess some of the following questions and situations:

1. Because society is constantly changing, and ever more quickly, we have a responsibility to re-think and re-imagine the work of preservation and conservation. Do we preserve "things"? Or do we preserve timeless, universal values? What kind of values, and whose?

This is particularly urgent vis-à-vis the ascendance of economic language and business logic in all parts of society.

2. The conservation/preservation field needs better methodologies and assessments for dealing with the multiple values of heritage. We need this in order to make (collectively) better and more appropriate conservation decisions.

3. To do this, we must understand our work conceptually, and be able to model the roles that we wish heritage and conservation to play in society. Adding to the field's intellectual capital is an important kind of investment, enabling us individually and collectively to keep learning as well as doing.

4. Getting perspective on our field requires us to reach out and work with other disciplines and fields, in particular, the economics and management field.

5. The notion of sustainability holds great promise for seeing heritage holistically (not just as specialists) in order to realize its many values and strengthen its role in our societies. Your field's relationship to the economics and management profession and environmental conservation, for instance, should not consist of simply importing ideas. You should adapt tools in the spirit of sharing concerns and faith, and building an ethos of sustainable landscapes and culture. This is where you can add value.



## INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO REALIZADA NA ANTA DAS PEDRAS GRANDES (ODIVELAS).

Pedro Braga<sup>1</sup>

### Introdução



Figura 1 – Vista nascente do monumento antes e no final da intervenção.

A Anta de Pedras Grandes encontra-se protegida pela calcificação como Monumento Nacional, pelo Decreto nº 33587 de 27-03-1944, ratificado pelo Decreto 37450 de 16-06-1949. O monumento localiza-se no Município de Odivelas, Freguesia de Caneças, lugar de Casal Novo. Os trabalhos de conservação e restauro do monumento foram adjudicados à Era – Arqueologia, S.A. pela Câmara municipal de Odivelas após concurso.

O objectivo genérico da intervenção foi a recuperação do monumento para que pudesse ser usufruído pelos moradores locais e visitantes do sítio. A par foi implementada uma estratégia de intervenção que garantisse a preservação do edifício para o futuro, dentro das normas definidas internacionalmente para a recuperação do património edificado em geral e o arqueológico em particular. Este artigo inclui a caracterização do estado de conservação do monumento antes da intervenção, a descrição desta e a razão de ser das opções tomadas.

### 1. Caracterização genérica do estado de preservação

A Anta de Pedras Grandes é um edifício de planta poligonal formada por sete esteios “principais”, com uma área interna de cerca de 10m<sup>2</sup>. O corredor orientado a nascente é formado por apenas dois pequenos monólitos, um de cada lado da entrada. A mamoa apresenta uma expressão muito pequena e não subsistem vestígios da tampa.

A presente intervenção de conservação e restauro foi realizada após trabalhos de escavação arqueológica realizados pela Câmara Municipal de Odivelas. Estes trabalhos levaram à remoção, e deposição nas proximidades, de todos os esteios e seus fragmentos que se encontravam derrubados ou muito inclinados, excepção feita à parte *in situ* do esteio [8]. A referida escavação pôs igualmente a descoberto os alvéolos de implantação dos referidos ortóstatos bem como dos calços externos do esteio de cabeceira.

Verificava-se, assim, que permaneciam *in situ* os esteios, [11], [12], [2], [9] e [8] (em relação a este último existe um fragmento depositado nas proximidades do monumento).

Encontravam-se nas proximidades os esteios e fragmentos referenciados com os números de unidade estratigráfica [3] [4] [5] [8] (este último refere-se apenas a um fragmento). Os restantes blocos de pedra que se encontravam nas proximidades foram interpretados como calços e cunhas dos esteios.

A Anta apresentava-se desestruturada em cerca de 60% correspondendo esta percentagem aos três grandes monólitos depositados nas proximidades e à inexistência de um bloco de grandes dimensões entre o esteio [8] e o de

1. Era Arqueologia

cabeceira [5]. A câmara e o corredor encantavam-se totalmente escavados, encontrando-se os referidos espaços ao nível da rocha de base. Subsistia apenas no interior parte do enrocamento e sedimentos que sustentavam os esteios que permaneceram *in situ*.

Genericamente todos os elementos pétreos apresentavam fenómenos de corrosão alveolar mais ou menos intensa, fenómenos de lascagem pontual e significativa erosão. Os esteios [4] [5] [8] estavam fracturados, existindo ainda fragmentos bastante significativos. A colonização biológica era comum a todos os monólitos, quer do ponto de vista da intensidade, quer do ponto de vista do tipo, caracterizando-se esta por líquens, verdes e castanhos escuros e cinzentos, bastante aderentes. A extensão que a colonização ocupava em cada pedra dependia se esta tinha estado mais ou menos enterrada, correspondendo em média a cerca de 50% da superfície.

A superfície que não apresentava colonização biológica encontrava-se coberta por uma fina camada de sedimentos argilosos que facilmente se dissolviam em água. Para além dos referidos depósitos e colónias vegetais, os elementos de pedra que foram removidos do seu local encontravam-se marcados com tinta vermelha, aplicada com spray na altura da intervenção arqueológica.

## 2. Metodologia e descrição da intervenção

A concretização dos objectivos deste trabalho iniciou-se com a esquematização sobre levantamento fotográfico dos vários passos a efectuar.

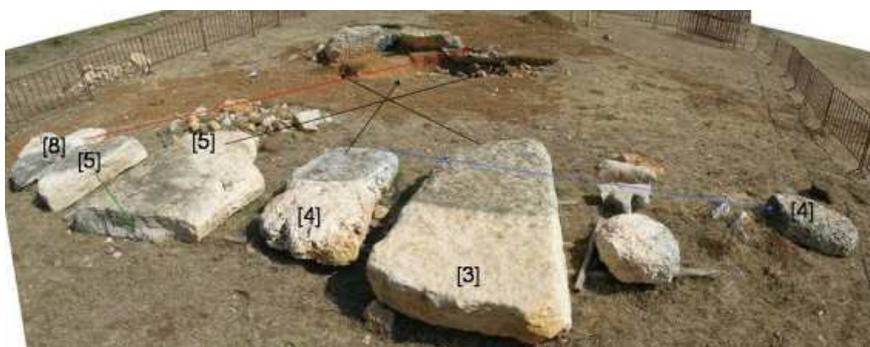


Figura 2 – Vista geral do monumento e dos esteios antes da intervenção. As setas a preto indicam o local de implantação dos esteios e as setas a verde, vermelho e azul as colagens a efectuar. Os números escritos sobre os alvéolos não representam o número de unidade estratigráfica do alvéolo, mas do esteio correspondente.



Figura 3 – Colocação do dreno e tratamento da respectiva superfície no interior da câmara.



Figura 4 – Reconstrução inicial dos calços internos dos esteios e enrocamento da câmara.



Figura 5 – Transporte e reposicionamento do esteios de cabeceira.

### 2.1. Construção de sistema de drenagem

A topografia onde se insere este monumento não permite que as águas das chuvas que entrem na câmara drenem naturalmente pelo corredor do monumento. Devido a tal facto, optou-se por construir um sistema de drenagem que impeça a acumulação de água no interior da câmara da anta.

O sistema de drenagem foi construído a partir da instalação de um tubo de PVC ( $\varnothing 17$  cm). Este tubo tem o seu início no centro da câmara do monumento e prolonga-se por cerca de 15 m de extensão dentro de vala aberta e fechada para o efeito, no sentido poente (os trabalhos de abertura da vala foram acompanhados pelo arqueólogo da Câmara Municipal de Odivelas). O referido tubo passa entre o esteio [8] e um novo monólito colocado no local.

### 2.2. Reposicionamento e colagem dos esteios

O método de trabalho adoptado neste caso para a colagem dos esteios foi a utilização dos alvéolos originais para verticalizar as bases destes e de seguida proceder à fixação dos fragmentos. Para tal procedeu-se, numa primeira fase, à reconstrução parcial do lado interno dos alvéolos de implantação.

A reconstrução foi realizada com grandes blocos de pedra calcária, existente nas proximidades, travados por outros de menor dimensão. Esta técnica de construção foi realizada em todo o interior da câmara e corredor como reforço estrutural. Promovendo desta forma o equilíbrio de força de compressão ao nível da base do conjunto, uma vez que todos os ortóstatos viriam a ser ligeiramente inclinados para o interior.

Os esteios foram deslocados por uma grua e amarrados com cintas de nylon, para não provocar lesões na pedra. Numa primeira fase os esteios foram travados com alguns calços e reforçada a sua estabilidade com escoras de madeira. Antes da colocação dos esteios foi aplicada manta geotêxtil a separar os calços originais dos actuais.

A colagem dos esteios foi realizada com resina epoxidica tixotrópica (articol). No caso dos esteios [5] e [4] foram colocados no interior espigões de aço inoxidável rosca de 2 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento, fixados com a mesma resina. Os espigões foram tratados previamente com inibidor de corrosão, nitrito diciclohexalamina de sódio a 0.3% em metanol.

Foi colocado um espigão em cada um dos esteios na zona onde os esforços de tracção são maiores. No caso do esteio [8] não foram colocados espigões. Tal opção deveu-se, por um lado, a este fragmento ficar assente em calços e, por outro lado, apresentava fenómenos de lascagem que poderiam vir a ser acelerados com a utilização de tal processo.

Genericamente os trabalhos de colagem dos esteios com espigões foram realizados da seguinte forma:

1. Limpeza mecânica das superfícies de contacto com escova de aço;
2. Marcação de zonas de perfuração realizada com silicone a partir do contacto prévio dos fragmentos para colocação de reforço interno com espigões de aço;
3. Execução de furos com berbequim eléctrico;
4. Teste de colocação dos fragmentos sem resina;
5. Afinação das perfurações;
6. Aplicação de resina numa das superfícies de contacto nos espigões e respectivos furos;
7. Colocação dos fragmentos a colar.

A suspensão e transporte dos fragmentos a colar foi realizada pelo mesmo processo que as bases dos esteios (com grua e amarrados com cintas de nylon). No entanto, no caso dos esteios [5] e [4], recorreu-se à inserção temporária, após perfuração ( $\varnothing$  2 cm), mais ou menos no centro geométrico do fragmento, de um espigão, que permitiu a amarração das cintas, sem passarem pela superfície de colagem. Optou-se por tal sistema dada a grande dimensão dos fragmentos (o mais pequeno pesava mais de uma tonelada, bem como a impossibilidade de uma amarração que permitisse a verticalidade dos fragmentos sem que as cintas passassem pela superfície de colagem.

A colagem do esteio [8] obedeceu a uma estratégia diferente da dos anteriores, uma vez que a parte que se encontrava *in situ* estava muito inclinada. Assim sendo, foi construída uma rampa com barotes de madeira que permitiu o encaixe correcto das partes.



Figura 6 – Sequência de colagem do esteio [8]



Figura 7 – Pormenor da limpeza das superfícies a colar.



Figura 8 – Sequência dos trabalhos de marcação dos furos para colocação dos espigões e abertura dos respectivos furos.





Figura 9 – Ensaio de colagem de esteio.



Figura 10 – Reposicionamento dos esteios.

Terminada a fase de colagem, e após garantir a total polimerização da resina (cinco dias), os esteios foram reposicionados para a posição que se considerou a mais próxima possível do original. O posicionamento final dos esteios teve por base os seguintes factores:

- Forma e posicionamento dos alvéolos originais dos esteios;
- A inclinação do esteio 2 condicionou a inclinação do esteio 3;
- A verticalidade dos calços originais do esteio 5 condicionou a sua verticalidade;
- Verificou-se no final que as cotas de topo dos esteios reposicionados eram muito semelhantes.

Os trabalhos de reposicionamento foram realizados com grua e cintas de nylon. O travamento final dos esteios foi feito a partir do enchimento total dos alvéolos com pedra de várias dimensões. Como reforço final foi inserido no espaço entre as pedras uma mistura a seco de areia e cal hidráulica, que depois foi humedecida.

O espaço entre os esteios [8] e [5] foi colmatado com um monólito de pedra calcária parecida com as originais, mas com a superfície bujardada. A forma paralelepípedica e de acabamento da superfície teve por objectivo a distinção clara entre este novo elemento e os restantes. No final optou-se por arredondar os vértices exteriores do bloco, para melhor integração visual no espaço.

### *2.3. Limpeza*

Os trabalhos de limpeza dos esteios foram realizados com o objectivo de remover os sedimentos de argila e os líquenes fixos nas superfícies da pedra. A sua concretização foi alcançada a partir da aplicação de biocida (Preventol R80 a 1% em água) por aspersão para extermínio da colonização biológica e escovagem das superfícies de pedra com escovas de cerdas de nylon com aplicação simultânea de água sem pressão.

### *2.4. Tratamento das linhas de fractura e fenómenos de lascagem*

O tratamento das linhas de colagem dos esteios, do topo das perfurações para suspensão dos esteios (o interior foi preenchido com resina igual à utilizada na colagem dos esteios), bem como dos fenómenos de lascagem existentes, foi realizado através da aplicação de argamassa. A referida argamassa foi feita com areia fina de cor branca e ligante - laden C30. A afinação da cor obteve-se a partir da adição na amassadura de pigmento terra de siena natural.

O acabamento das superfícies de argamassa foi realizado com espátulas, de modo a obter-se um ligeiro rebaixe e uma textura semelhante à da superfície da pedra. Optou-se por este tipo de acabamento no caso das linhas de colagem por ter uma maior compatibilidade visual entre a pedra e as referidas linhas.

### *2.5. Tratamento final da câmara e envolvência*

O espaçamento entre as pedras do enrocamento criado no interior da câmara, aquando da colocação dos esteios, foi colmatado com argila, areia e gravilha, existindo uma maior predominância da primeira. Desta forma, foi criada uma estrutura bastante resistente do ponto de vista físico e com alguma impermeabilidade. Por cima desta construção foi colocada uma camada de gravilha. Esta opção foi tomada por razões de manutenção do interior da câmara do monumento.

A envoltura do monumento foi preenchida com argila compactada com água. Este trabalho não alterou significativamente as cotas originais (aproximadamente 10 cm). A alteração mais significativa foi junto aos esteios, para recobrir os calços de pedra (cerca de 30 cm). As argilas utilizadas nestes trabalhos vieram dos anteriores trabalhos de escavação do monumento e dos trabalhos de escavação das fundações para a construção de um centro comercial em Loures (Continente).

Como marca de protecção do edifício, foram implantados no local quatro marcos de pedra colocados no sentido dos pontos cardeais e afastados do centro da câmara cerca de 12 metros.

### 3. Considerações finais

Do ponto de vista dos trabalhos de conservação e restauro os objectivos enunciados foram concretizados. Com esta acção, e a partir da regularização da estrutura, conferiu-se à anta maior estabilidade físico-química. Esta foi efectuada através de limpezas, intervenções estruturais e acabamentos finais. Uma estrutura descontínua devido a faltas ou deformações criaria, neste caso, um sistema incoerente de drenagem, levando a infiltrações não controladas e conseqüente desencadeamento de alterações mais aceleradas.

Ao contrário dos bens patrimoniais móveis que, após uma intervenção de conservação e restauro, podem ser colocados em ambientes onde os agentes de alteração possam ser controlados com grande rigor, no caso de elementos imóveis, presentes ao ar livre, tal é extremamente complicado de obter sem a construção de novas estruturas. A solução deste problema passa pela manutenção permanente, através de acções directas sobre o objecto como, por exemplo, as desinfestações regulares e uma observação e registos sistemáticos da evolução do seu estado de conservação.

O monumento deve ser alvo de uma observação regular. Sabe-se que em Setembro de 2005 a ruína do edifício ficou estabilizada; a evolução do seu estado de conservação pode ser avaliada a partir de agora, medindo e contabilizando alterações na situação de referência agora criada.

#### Abstract

This article presents the conservation and restoration intervention carried through on the Pedras Grandes dolmen, in Casal Novo in Odivelas. The intervention was based on a recuperation project defined by the municipality of Odivelas and that included the treatment of the standing stones: cleaning, gluing, consolidation, their reposition in their sockets as well as the reconstruction of one of the stones and of part of the exterior counterfort. Measures were also taken to assure the correct drainage of the pluvial water and the delimitation of the exterior area.

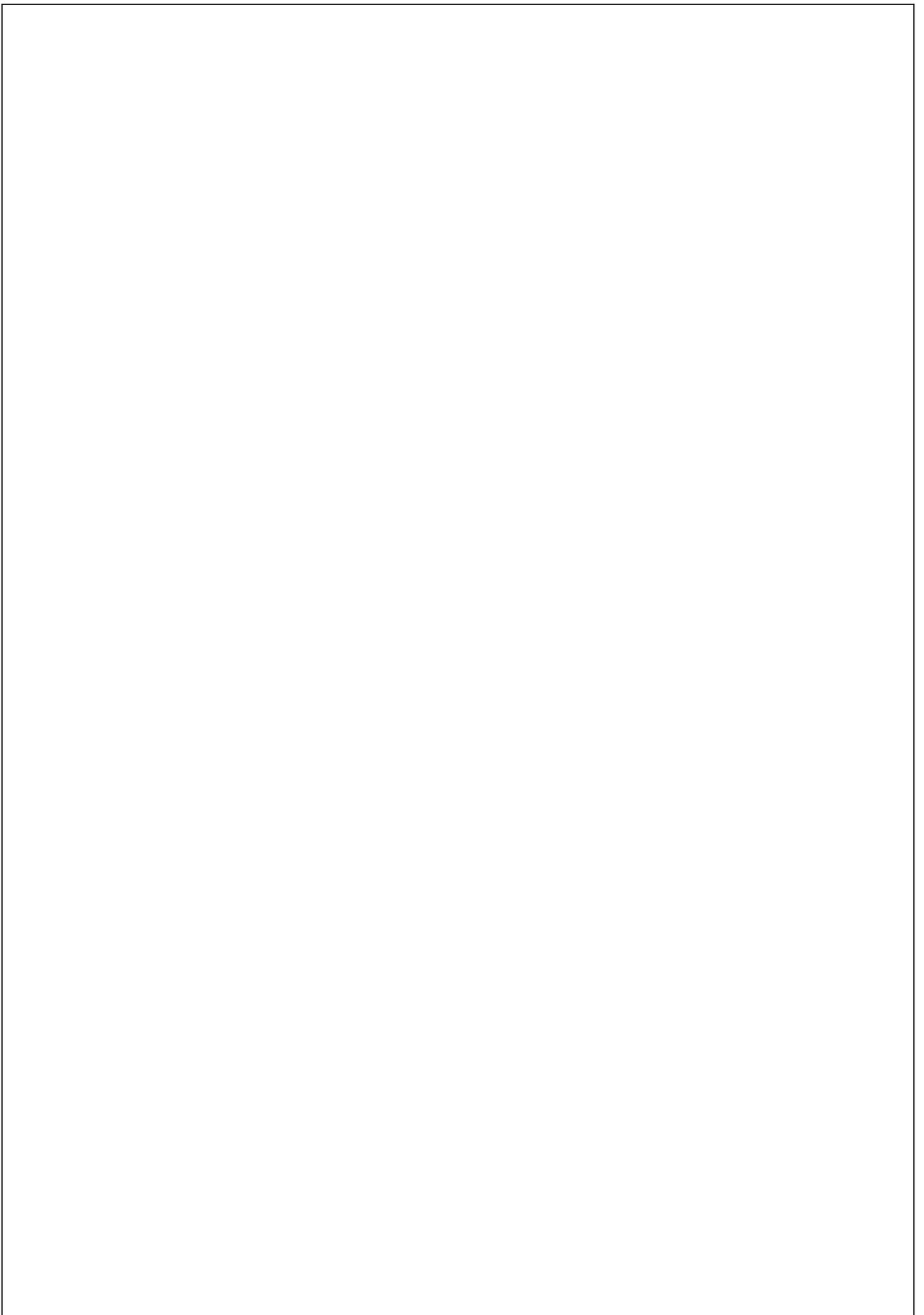


Figura 11 – Preenchimento das juntas de colagem com argamassa.



Figura 12 – Colocação do novo monólito.

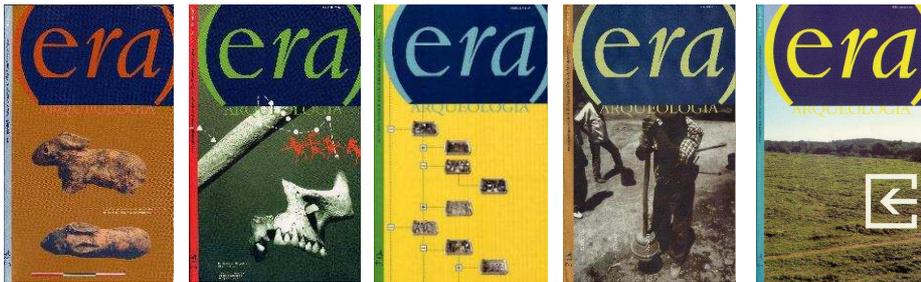




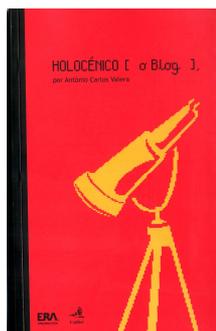
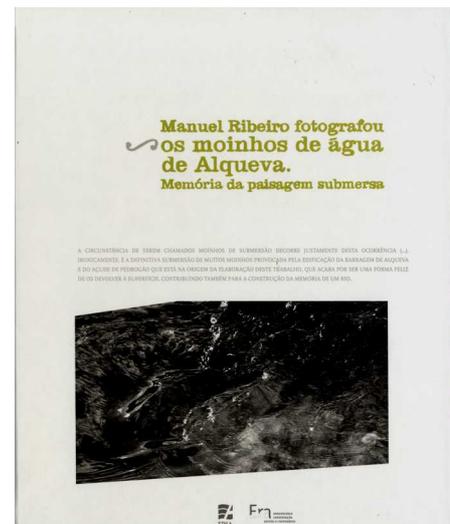
# OUTRAS PUBLICAÇÕES DA ERA ARQUEOLOGIA

## Série ERA Arqueologia

Sete volumes publicados entre 2000 e 2007



## Livro de fotografias de Manuel Ribeiro sobre os moinhos de água de Aqueva



“Holocénico [o blog] de António Valera

Textos sobre produção de conhecimento,  
património, arqueologia e o seu ensino e  
profissão.

ERA Arqueologia S.A.  
Calçada de Santa Catarina, 9C  
1495-705 Cruz Quebrada  
- Dafundo

[www.era-arqueologia.pt](http://www.era-arqueologia.pt)  
[geral@era-arqueologia.pt](mailto:geral@era-arqueologia.pt)  
[nia@era-arqueologia.pt](mailto:nia@era-arqueologia.pt)