

\* Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares (C2TN), Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa  
pvalerio@ctn.ist.utl.pt;  
amsoares@ctn.ist.utl.pt

\*\* Centro de Estudos de Arqueologia, Artes e Ciências do Património (CEAACP); Arqueologia e Património, Lda.  
lidiabaptista@arqueologiaepatrimonio.pt

\*\*\* Antropóloga, Arqueologia e Património, Lda.  
zelimaria@hotmail.com

# Um anel de chumbo associado a uma inumação do Bronze Pleno do Sudoeste: o mais antigo artefacto de chumbo datado da Península Ibérica

Pedro Valério\*  
Lídia Baptista\*\*  
Zélia Rodrigues\*\*\*  
António M. Monge Soares\*

**Resumo** O sítio arqueológico da Horta de João Lopes situa-se na bacia do Guadiana, na freguesia de Selmes, concelho da Vidigueira, tendo sido intervencionado por uma equipa da Empresa Arqueologia e Património, Lda., no âmbito dos trabalhos de minimização de impactos sobre o património cultural devido à construção do Circuito Hidráulico de Pedrógão. Foram realizadas 15 sondagens englobando diversas estruturas negativas pré-históricas, designadamente fossas tipo “silo” e estruturas de planta em “osso”, além de outras já atribuíveis a períodos históricos.

Da Fossa 9 provem um artefacto, um anel metálico, encontrado *in situ* associado à inumação de um indivíduo adulto realizada nessa estrutura negativa. A análise por micro-EDXRF do anel identificou o chumbo como constituinte principal do artefacto. A datação pelo radiocarbono do esqueleto permitiu atribuir-lhe uma cronologia da primeira metade do II milénio a.C., na transição do 1.º para o 2.º quartel. Deste modo, estamos perante o mais antigo artefacto de chumbo até agora encontrado na Península Ibérica, muito anterior à primeira produção deste metal na Península, tendo em conta que a mesma terá ocorrido com a introdução da copelação da prata durante o Período Orientalizante. Deste facto serão tiradas ilações, quer no referente às eventuais trocas a longa distância, quer ao estatuto social dos inumados em fossa durante o Bronze do Sudoeste.

## Abstract

The archaeological site of Horta de João Lopes (Selmes, Vidigueira), located in the Guadiana basin, was subjected to archaeological excavations in connection with the mitigation strategy of the threatened archaeological heritage due to the construction of the Hydraulic Circuit of Pedrógão, related with the Alqueva Dam. The field work comprised 15 archaeological surveys having several prehistoric negative structures been recorded, namely prehistoric pits/silos and “bone” plan structures, in addition to other structures already ascribed to historical periods.

A finger ring was found *in situ* on an adult buried in a foetal position in Pit 9. Micro-EDXRF analysis of the artefact has identified lead as the major constituent. The radiocarbon dating of the skeleton allowed assigning a chronology in the transition from the 1st to the 2nd quarter of the second millennium BC. Therefore, this finger ring is the oldest lead artefact ever recorded in the Iberian Peninsula, with a chronology much earlier than the first production of this metal in the region, considering that this has occurred with the introduction of the silver cupellation during the Orientalizing period. Following these results several inferences will be discussed regarding the trade of goods over long distances and the social status of individuals buried in pits during the Southwestern Bronze Age.

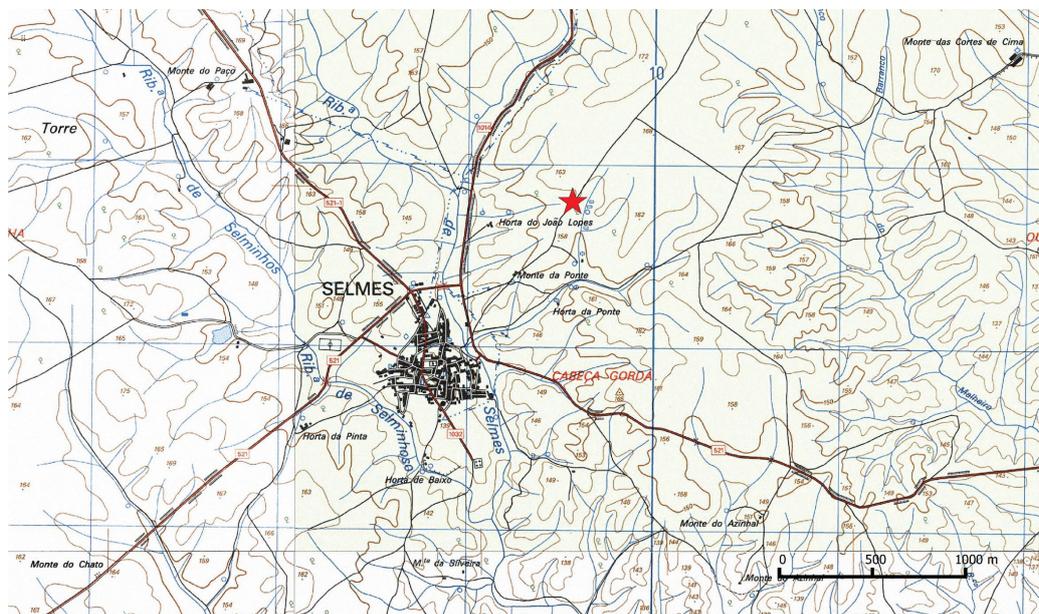


Fig. 1 – Localização de Horta de João Lopes na Península Ibérica.

Fig. 2 – Localização de Horta de João Lopes na Carta Militar de Portugal (1:25 000).

## 1. Introdução

O sítio da Horta de João Lopes localiza-se no Baixo Alentejo, na freguesia de Selmes, concelho da Vidigueira (Figs. 1 e 2). Foi intervencionado por uma equipa da empresa Arqueologia & Património, Lda., no âmbito dos trabalhos de minimização de impactes sobre o património cultural decorrentes da execução do Circuito Hidráulico de Pedrógão – Fase de Obra (EDIA, S.A.).

Os contextos intervencionados na Horta de João Lopes localizam-se numa área de pequenas elevações sobranceiras à ribeira de Selmes (Fig. 3). A área intervencionada apresenta um substrato composto por rochas brandas (caliços), que correspondem à decomposição de gabro-dioritos. O substrato encontra-se coberto por um denso depósito argiloso, com uma espessura de cerca de 50 cm, com uso agrícola, nomeadamente com o plantio de girassol, cevada e olival. Foram realizadas 15 sondagens onde se identificaram estruturas de cronologias e morfologias diversas (Figs. 4 e 5).

## 2. Descrição sumária das estruturas identificadas

Nos trabalhos realizados foram identificados contextos associados a três fases de ocupação do sítio (Baptista & *alli*, 2013):

- Na Sondagem N.º 3, foi identificada uma interface vertical de planta sub-retangular, provavelmente associada ao plantio de árvores. Deste modo, esta sondagem documenta um momento subatual de exploração agrícola da área.
- Com cronologia do Período Romano foram identificados um valado e um “poço” (Sondagens N.ºs 5 e 6, respetivamente). O valado, de planta sub-retangular, com um perfil em U, excedia os limites da sondagem e apresentava uma orientação N-S. O seu enchimento era constituído por um depósito argiloso, onde ocorriam fragmentos cerâmicos de diferentes grupos tecnológicos (cerâmica comum e *sigillata*, por exemplo). O “poço”, uma estrutura de planta subcircular com



Fig. 3 – Implantação de Horta de João Lopes vista a partir da Ribeira de Selmes.

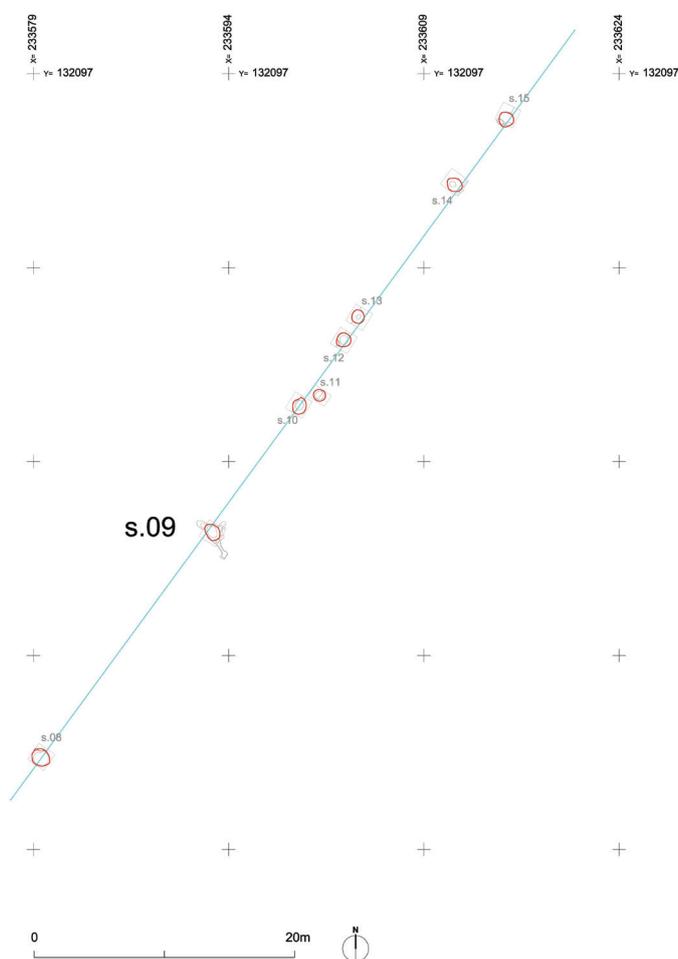


Fig. 4 – Implantação das sondagens sobre o eixo da conduta, com destaque para a localização da Sondagem 9.

Fig. 5 – Vista geral da conduta e das fossas escavadas.



paredes irregulares inclinadas para o interior, não foi escavado na sua totalidade por questões de segurança, tendo os trabalhos terminado a uma profundidade de cerca de 3,3 m; o seu enchimento consistia em depósitos argilosos, com fragmentos cerâmicos e com dois níveis de deposição de fauna. Para além destas duas estruturas, é de salientar que também na Sondagem N.º 4 foram identificados materiais romanos, mas estes em contexto de deposição secundária.

- A ocupação pré-histórica encontrava-se registada em estruturas de morfologias distintas: uma estrutura de planta em forma de osso (Sondagem N.º 2); cinco estruturas tipo “fossa” cuja componente artefactual (constituída por fragmentos cerâmicos, elementos líticos e fauna) permite a sua associação ao Bronze do Sudoeste (Sondagens N.ºs 10 a 14); uma estrutura tipo “fossa” cuja componente artefactual não permite a sua associação a um período pré-histórico específico (Sondagem N.º 7); e uma estrutura tipo “fossa” (Sondagem N.º 9), que apresenta um nível de inumação com um adulto do sexo feminino depositado em posição fetal, apresentando numa falange intermédia da mão esquerda um anel metálico. Nas Sondagens N.ºs 1, 8 e 15 foram identificadas “fossas” que não apresentavam qualquer elemento artefactual. Contudo, a proximidade com as restantes estruturas da Idade do Bronze, juntamente com a semelhança morfológica das mesmas, poderá ser um sinal de coetaneidade.

Este sítio foi alvo de intervenções posteriores por uma outra equipa de arqueologia, tendo sido identificados mais contextos de interesse, ainda inéditos, nomeadamente, entre outros, uma concentração de dezenas de estruturas em forma de osso e uma necrópole tardo-romana.

### 3. A inumação humana da fossa 9

#### 3.1. O contexto arqueológico

Na Sondagem N.º 9 foi identificada uma estrutura em negativo de planta sub-circular (uma fossa tipo “silo”). Esta estrutura compreendia ainda um conjunto de várias inter-

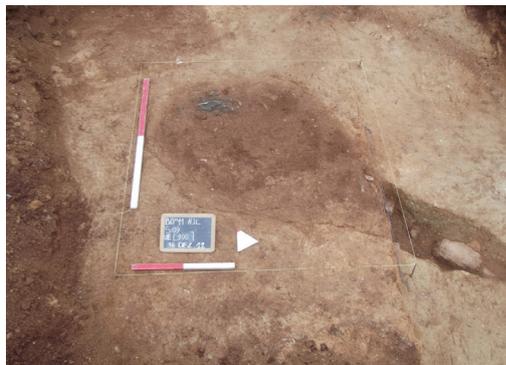


Fig. 6 –  
Fossa 9, UE 900.



Fig. 7 –  
Fossa 9, UE 901.



Fig. 8 –  
Fossa 9, UE 902.



Fig. 9 –  
Fossa 9, UE 903.

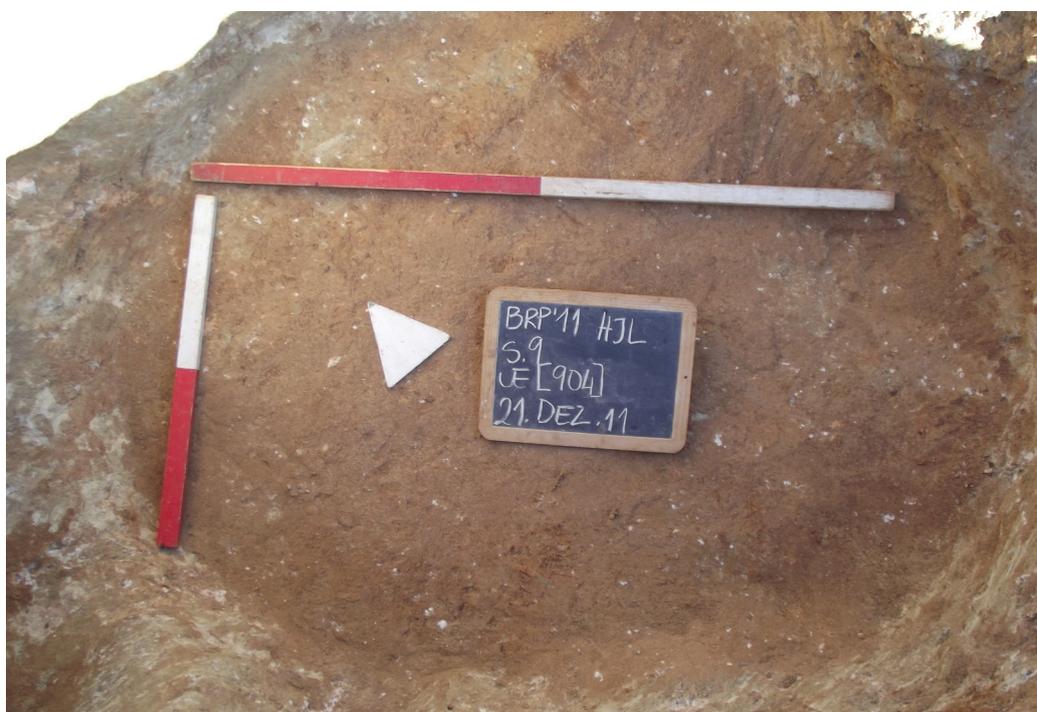


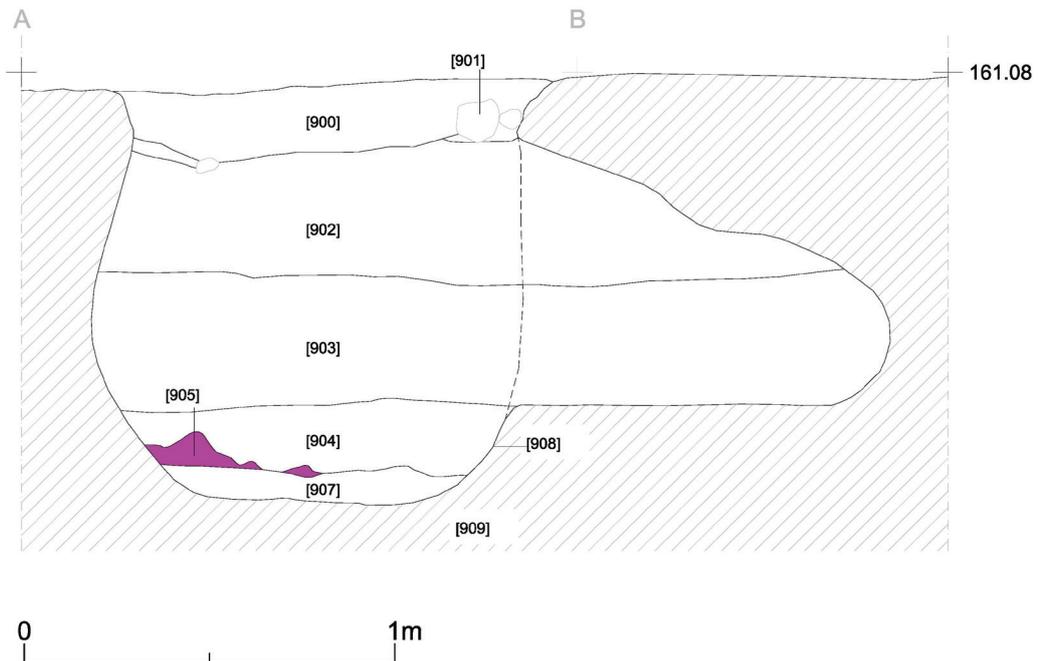
Fig. 10 –  
Fossa 9, UE 904.

faces, como um “canal” e um pequeno “nicho” parietal, não tendo sido possível determinar se se tratava de construções antrópicas ou de bioturbações.

A estrutura apresentava paredes côncavas, com um ligeiro estrangulamento ao nível de

topo, e fundo plano ( $\varnothing$  de boca 1,1 m;  $\varnothing$  máximo 1,2 m;  $\varnothing$  do fundo 0,6 m; altura 1,2 m). No que diz respeito ao enchimento, registou-se, ao nível do topo, um depósito argiloso castanho-avermelhado com alguns elementos pétreos, de pequenas e médias dimensões (UE 900),

Fig. 11 – Perfil do enchimento da Fossa 9.



que cobria um anel pétreo (constituído por grandes blocos de gabra, alguns de calcário e outros de diorito de médias e pequenas dimensões) localizado junto das paredes da estrutura (UE 901) (Figs. 6 e 7). Esta estrutura pétreo assentava, por sua vez, num depósito de coloração castanho-escura, matriz argilosa e homogénea, com algumas pedras e frequentes nódulos de caliço (UE 902) (Fig. 8). A remoção desta unidade estratigráfica, presente também no “canal”, permitiu a identificação de um novo depósito (a UE 903), que aparentava tratar-se de um sedimento composto pelo substrato local (apresentando uma coloração esverdeado-esbranquiçada, fruto da grande concentração de substrato geológico — caliço e dioritos — desagregado) (Fig. 9). Este depósito preenchia igualmente o “nicho” parietal da estrutura, sendo de salientar que neste espaço foram recolhidos fragmentos de cerâmica de fabrico manual. Seguiu-se a UE 904, um depósito de caliço de coloração esbranquiçada, que

cobria o nível de inumação de um indivíduo adulto do sexo feminino (Fig. 10). A inumação encontrava-se sobre um último depósito, a UE 907 (Fig. 11), muito heterogéneo, composto por um sedimento castanho-escuro intercalado com bolsas de substrato desagregado, sem qualquer tipo de material artefactual associado.

O indivíduo foi depositado em decúbito lateral esquerdo, numa orientação norte (cabeça) – sul (pés), em posição fetal, encostado à parede oeste e ocupando, quase por completo, o interior da estrutura (Fig. 12). Encontrava-se relativamente bem preservado e apresentava, numa falange intermédia (que não foi possível precisar) da mão esquerda, um anel metálico, aparentemente de chumbo, de secção circular achatada, partido em três fragmentos (Fig. 13). O nível de inumação podia ser atribuído à Pré-História Recente, tendo em conta a cerâmica de fabrico manual registada na UE 903; porém, não foi identificado qualquer elemento arte-

Quadro 1 – Resultados da datação por radiocarbono de um fragmento de úmero do esqueleto inumado na fossa 9 (entre parênteses a probabilidade do intervalo de confiança respetivo).

Amostra	Referência	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	Data $^{14}\text{C}$ (BP)	Data de calendário (cal BC)			
				1 $\sigma$	2 $\sigma$		
Úmero	Beta-373185	-19.8	3440±30	1862–1851	(0,080375)	1878–1838	(0,158848)
				1772–1691	(0,919625)	1828–1792	(0,091366)
						1784–1664	(0,749786)

factual que permitisse a sua associação a um período cronológico específico.

### 3.2. A datação pelo radiocarbono do esqueleto

Um fragmento do úmero direito foi datado pelo radiocarbono, pela técnica de AMS, sendo o resultado convertido em anos de calendário solar (Quadro 1), fazendo uso da curva IntCal13 (Reimer & alii, 2013) e do programa CALIB (Stuiver & Reimer, 1993). A datação pelo radiocarbono deste esqueleto permitiu, pois, atribuir-lhe uma cronologia da primeira metade do II milénio a.C., provavelmente na transição do 1.º para o 2.º quartel, integrável, por conseguinte, no Bronze Pleno do Sudoeste.

### 3.3. Análise por micro-EDXRF do anel

A identificação dos elementos constituintes do anel foi efectuada por micro espectrometria de fluorescência de raios X, dispersiva de energias (micro-EDXRF). As análises foram realizadas num espectrómetro ArtTAX Pro equipado com (i) uma ampola de raios X com ânodo de Mo, (ii) um sistema de policapilares com resolução espacial de 70 µm e (iii) um detetor de Si com uma resolução de 160 eV para 5,9 keV. As condições de análise envolveram uma diferença de potencial de 40 kV, uma intensidade de corrente de 0,6 mA e um tempo de análise de 100 s.

O espectro obtido (Fig. 14) permite concluir que o anel é constituído por chumbo, aparecendo o cobre e o ferro como impurezas, embora este último, muito provavelmente, tenha a sua origem no meio onde o indivíduo foi inumado, sendo constituinte dos produtos de corrosão que o anel apresenta.

## 4. Discussão

Tendo em conta o contexto arqueológico registado na Sondagem 9 e as análises arqueométricas efetuadas ressalta a existência, no espólio exumado, do anel de chumbo, uma “joia” pessoal da mulher inumada na fossa. E isto porque, nos registos referentes ao Bronze do Sudoeste, não existe uma só



Fig. 12 – Fossa 9, indivíduo inumado (UE 905).

Fig. 13 – Anel em chumbo identificado numa falange intermédia da mão esquerda do indivíduo inumado. Escala: 2 cm.

referência (com uma única exceção, de que falaremos adiante) à aparição do chumbo, quer no estado metálico, quer como um óxido resultante de uma operação metalúrgica, como é o caso do litargírio, um subproduto diretamente relacionado com a copelação da prata (Hunt, 2002). O mesmo se dirá para toda a Idade do Bronze na Península Ibérica. O litargírio ou o chumbo metálico surgem apenas com a chegada dos Fenícios à Península, isto é, durante o Período Orientalizante, devido à introdução por estes da tecnologia envolvida na copelação, tornando-se o chumbo, a partir desta altura, um metal vulgarmente encontrado em qualquer das suas formas e em todos os níveis de processamento relacionados com a metalurgia da prata (Bertelheim & alii, 2012; Hunt, 2003; Renzi, Montero & Bode, 2009; Rovira & Renzi, 2013).

No entanto, a copelação da prata foi utilizada desde tempos muito remotos no Próximo Oriente, tendo sido, por exemplo, registada a exploração de minérios complexos de chumbo-antimónio-prata em Sifnos, nas Cíclades, onde se recolheu litargírio, bem como um fragmento de chumbo metálico, como produtos de tal atividade (de copelação). Estes registos da copelação da prata foram data-

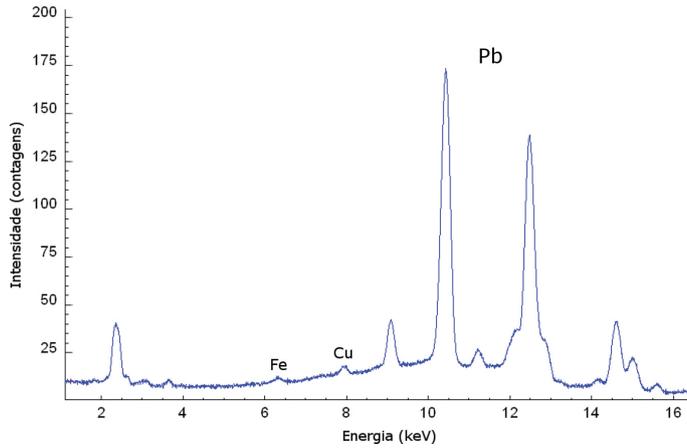


Fig. 14 – Espectro de micro-EDXRF do anel.

dos por radiocarbono entre 2970 e 2610 a.C., isto é, dentro do Cicládico Antigo I, enquanto no período seguinte (Cicládico Antigo II) foram também registados modelos em chumbo de barcos (Wagner & alii, 1980). Mais próximo da Península Ibérica, são conhecidas as contas de chumbo do sul de França, datadas do Calcolítico Campaniforme (Labaune, 2010; Montero, Rovira & Gómez, 1995).

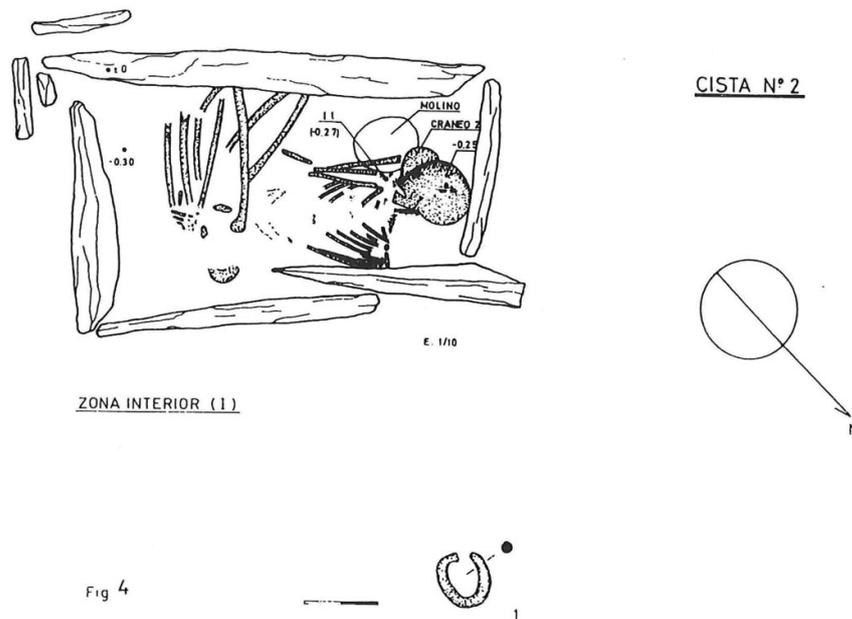
Na Península Ibérica existe apenas um paralelo para o anel de chumbo que é o objeto principal deste estudo — numa cista da necrópole do Bronze do Sudoeste de Las Palomas (Villafranca de los Barros), que continha duas inumações, foi encontrado um anel em chumbo (“un arito de plomo”), com um diâmetro de 1,4 cm (Fig. 15), junto ao crânio da inumação mais superficial

(Gil-Mascarell & alii, 1986). Embora esta inumação não tivesse sido objeto de uma datação absoluta, ela será contemporânea, no sentido lato, da inumação da Horta de João Lopes. Contudo, deverá referir-se que Hurtado & Hunt (1999), num estudo sobre as primeiras etapas metalúrgicas na Extremadura, referem-se a este anel de Las Palomas considerando ser errónea a sua classificação como de chumbo, dado não ter sido sujeito a qualquer análise científica e tendo em conta o que se conhecia sobre a metalurgia da prata na Península Ibérica.

Perante o achado da Horta de João Lopes parece-nos que terá de se considerar como correta a descrição do anel de Las Palomas por Milagros Gil-Mascarell Boscá e colaboradores. Estes dois artefactos em chumbo, quer tivessem sido produzidos no sul de França ou nas Ilhas Cíclades ou noutra lugar, com certeza junto ao Mediterrâneo, serão indícios de um comércio mediterrânico, durante o II milénio a.C., que faria chegar à Península Ibérica materiais exóticos produzidos em outras regiões.

Até há pouco tempo as cistas, isoladas ou agregadas em necrópoles, eram consideradas praticamente como o único tipo de sepultura característico do Bronze do Sudoeste, tal como referido por Schubart (1975). Com o desenvolvimento recente de trabalhos de campo, muitos deles resultantes dos trabalhos de minimização relacionados com a construção da Barragem do

Fig. 15 – Cista N.º 2 de Las Palomas e anel de chumbo, segundo Gil-Mascarell & alii (1986, Fig. 4).



Alqueva e da Rede de Rega associada, o panorama modificou-se: surgiram também as necrópoles de hipogeus (Alves & *alii*, 2010; Valério & *alii*, 2012), bem como os enterramentos em fossas tipo “silo” (Antunes & *alii*, 2012; Santos & *alii*, 2008; Soares & *alii*, 2009). A datação pelo radiocarbono de esqueletos humanos recuperados nestes diferentes tipos de necrópoles apontam para a sua contemporaneidade (Mataloto, Martins & Soares, 2013), indiciando a existência de diferentes tradições funerárias na mesma área geográfica, embora até hoje não tivesse ainda sido registada a coexistência, na mesma necrópole, de cistas e hipogeus. É vulgar o registo de espólio funerário (cerâmica, artefactos metálicos, joias/ornamentos), cuja maior ou menor abundância na sepultura tem sido interpretada como resultante da maior ou menor riqueza do indivíduo ou indivíduos inumados, constituindo os rituais de comensalidade (oferendas cárneas, por exemplo) também um indício do estatuto social do inumado. Nos enterramentos em fossa, embora o corpo tivesse sido inumado em posição fetal, tal como acontece nas cistas e nos hipogeus, não há registo de dádivas funerárias associadas, o que sugere um baixo estatuto social para estes indivíduos (uma atribuição cronológica precisa para estes enterramentos só é possível aplicando uma técnica de datação absoluta, como a do radiocarbono). A mulher inumada na fossa 9 da Horta de João Lopes não foge à regra. O anel de chumbo não é uma dádiva funerária. É, antes, um elemento de adorno que ela usaria e que levou para a sepultura. Mas, como vimos anteriormente, este anel é, como artefacto manufacturado em chumbo, extremamente raro na Península Ibérica (apenas se conhece, além deste, o anel da cista 2 de Las Palomas), o que indicia que seria uma joia de grande valor, o que não se coaduna com a ilação de que estava a ser usado por um indivíduo de baixo estatuto social. Ou, então, aos indivíduos inumados em fossas, apesar da ausência de dádivas funerárias, não se lhes poderá atribuir um baixo estatuto social — a inumação em fossa

não será mais que uma manifestação do polimorfismo das tradições funerárias em uso no Bronze do Sudoeste, não se podendo daí inferir o *status* do indivíduo inumado.

## 5. Considerações finais

O estudo da inumação da fossa 9 da Horta de João Lopes, incluindo a sua datação pelo radiocarbono e análise por micro-EDXRF do anel aí recolhido, permitiu trazer novos dados para o conhecimento da época em causa. Assim, deste estudo algumas conclusões e inferências podem ser retiradas, designadamente:

- Na fossa 9 foi inumado, em posição fetal, um indivíduo do sexo feminino que trazia numa das falanges intermédias da sua mão esquerda um anel metálico.
- A datação pelo radiocarbono do esqueleto permitiu atribuir-lhe uma cronologia da primeira metade do II milénio a.C., na transição do 1.º para o 2.º quartel. O enterramento em causa é, por conseguinte, atribuível ao Bronze Pleno do Sudoeste.
- A análise por micro-EDXRF permitiu determinar que o anel é de chumbo, tendo como impureza o cobre.
- Uma vez que a metalurgia do chumbo, estreitamente ligada à da prata, apenas surge na Península Ibérica no Período Orientalizante, o anel deverá provir da área do Mediterrâneo, podendo ter a sua origem no sul da França ou, mais longe, na área do Mar Egeu.
- Sendo o chumbo um material exótico na Península Ibérica, o anel indicia que o indivíduo inumado, embora não acompanhado por quaisquer dádivas funerárias, não seria de baixo estatuto social. Daí que os três grandes tipos de arquiteturas funerárias reconhecíveis no registo funerário do Bronze do Sudoeste (cistas, hipogeus, fossas tipo “silo”) não devam corresponder a diferentes estatutos dos indivíduos aí sepultados mas, antes, a diferentes tradições culturais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Departamento de Conservação e Restauro (DCR/FCT/UNL) pela utilização do espectrómetro de fluorescência de raios X.

## Bibliografia citada

- ALVES, Catarina; COSTEIRA, Catarina; ESTRELA, Susana; PORFÍRIO, Eduardo; SERRA, Miguel; SOARES, António M. Monge; MORENO GARCÍA, Marta (2010) – Hipogeus funerários do Bronze Pleno do Sudoeste da Torre Velha 3 (Serpa, Portugal). O Sudeste no Sudoeste? *Zephyrus*. Salamanca. 66, pp. 133–153.
- ANTUNES, Ana Sofia; DEUS, Manuela de; SOARES, António M. Monge; SANTOS, Filipe; ARÊZ, Luís; DEWULF, Joke; BAPTISTA, Lídia; OLIVEIRA, Lurdes (2012) – Povoados abertos do Bronze Final no Médio Guadiana. In JIMÉNEZ ÁVILA, Javier, ed. – *Sidereum Ana II. El río Guadiana en el Bronce Final*. Mérida: Instituto de Arqueología de Mérida, pp. 277–308.
- BARTELHEIM, Martin; CONTRERAS CORTÉS, Francisco; MORENO ONORATO, Auxilio; MURILLO BARROSO, Mercedes; PERNICKA, Ernst (2012) – The silver of the south Iberian El Argar Culture: a first look at production and distribution. *Trabajos de Prehistoria*. Madrid. 69:2, pp. 293–309.
- GIL-MASCARELL BOSCÁ, Milagros; RODRÍGUEZ DÍAZ, Alonso; ENRÍQUEZ NAVASCUÉS, Juan Javier (1986) – Enterramientos en cista de la Edad del Bronce en la Baja Extremadura. *Saguntum*. Valencia. 20, pp. 9–41.
- HUNT ORTIZ, Mark A. (2002) – Las primeras evidencias de la utilización del plomo en la metalurgia extractiva de la plata en la zona suroccidental de la Península Ibérica. In MATA PERELLÓ, Josep M.; RAMON GONZÁLEZ, Joan, eds. – *Libro de actas del primer simposio sobre la minería y la metalurgia antigua en el Sudoeste Europeo, Centro d'Arqueologia d'Avinganya, Serós, Segrià, Catalunya, España, del 5 al 7 de mayo del 2000*. Segrià: Museu de Geologia Valentí Masachs; SEDPGYM, vol. 1, pp. 161–167.
- HUNT ORTIZ, Mark A. (2003) – Phoenician (Orientalizing Period) silver in South West Iberian Peninsula: production and distribution. In *Archaeometallurgy in Europe: proceedings, 25, 25, 26 September 2003*. Vol. 1, Milano: Associazione Italiana di Metallurgia, pp. 277–286.
- HURTADO PÉREZ, Victor; HUNT ORTIZ, Mark A. (1999) – Extremadura. In DELIBES DE CASTRO, Germán; MONTERO RUIZ, Ignacio, eds. – *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica, II: estudios regionales*. Madrid: Instituto Universitario Ortega y Gasset, pp. 241–274.
- LABAUNE, Matthieu (2010) – *Le métal et la métallurgie campaniforme en France au III<sup>e</sup> millénaire av. n. è.* [Master Thesis. Université de Bourgogne – Dijon]. Vol. 1.
- MATALOTO, Rui; MARTINS, José M. Matos; SOARES, António M. Monge (2013) – Cronologia absoluta para o Bronze do Sudoeste: periodização, base de dados, tratamento estatístico. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*. Oeiras. 20, pp. 303–338.
- MONTERO RUIZ, Ignacio; ROVIRA LLORENS, Salvador; GÓMEZ RAMOS, Pablo (1995) – Plata argárica. *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*. Madrid. 35, pp. 97–106.
- REIMER, Paula J.; BARD, Edouard; BAYLISS, Alex; BECK, J. Warren; BLACKWELL, Paul G.; BRONK RAMSEY, Christopher; BUCK, Caitlin E.; CHENG, Hai; EDWARDS, R. Lawrence; FRIEDRICH, Michael; GROOTES, Pieter M.; GUILDERSON, Thomas P.; HAFLIDASON, Hafidi; HAJDAS, Irka; HATTÉ, Christine; HEATON, Timothy J.; HOFFMANN, Dirk L.; HOGG, Alan G.; HUGHEN, Konrad A.; KAISER, K. Felix; KROMER, Bernd; MANNING, Sturt W.; NIU, Mu; REIMER, Ron W.; RICHARDS, David A.; SCOTT, E. Marian; SOUTHON, John R.; STAFF, Richard A.; TURNEY, Christian S. M.; VAN DER PLICHT, Johannes (2013) – IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*. Tucson, AZ. 55:4, pp. 1869–1887.
- RENZI, Martina; MONTERO RUIZ, Ignacio; BODE, Michael (2009) – Non-ferrous metallurgy from the Phoenician site of La Fonteta (Alicante, Spain): a study of provenance. *Journal of Archaeological Science*. San Diego, CA. 36, pp. 2584–2596.
- ROVIRA LLORENS, Salvador; RENZI, Martina (2013) – Plata tartésica: una revisión de la tecnología extractiva a la luz de nuevos hallazgos. In CAMPOS CARRASCO, Juan Manuel; ALVAR EZQUERRA, Jaime, eds. – *Tarteso: el emporio del metal*. Córdoba: Almuzara, pp. 473–488.
- SANTOS, Filipe J. C.; AREZ, Luís; SOARES, António M. Monge; DEUS, Manuela de; QUEIROZ, Paula F.; VALÉRIO, Pedro; RODRIGUES, Zélia; ANTUNES, Ana Sofia; ARAÚJO, Maria de Fátima (2008) – O Casarão da Mesquita 3 (S. Manços, Évora): um sítio de fossas “silo” do Bronze Pleno/Final na Encosta do Albardão. *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. 11:2, pp. 55–86.
- SOARES, António M. Monge; SANTOS, Filipe J.C.; DEWULF, Joke; DEUS, Manuela de; ANTUNES, Ana Sofia (2009) – Práticas rituais no Bronze do Sudoeste: alguns dados. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*. Oeiras. 17, pp. 433–456.
- STUIVER, Minze; REIMER, Paula J. (1993) – Extended <sup>14</sup>C data base and revised CALIB 3.0 <sup>14</sup>C Age Calibration. *Radiocarbon*. Tucson, AZ. 35, pp. 215–230.

VALÉRIO, Pedro; SILVA, Rui J.C.; PONTE, Teresa R. Nunes da; ARAÚJO, Maria de Fátima; SOARES, António M. Monge (2012) – Estudo arqueometalúrgico das dádivas funerárias dos hipogeus do Bronze Pleno do Sudoeste da Horta do Folgão (Serpa, Portugal). *Estudos Arqueológicos de Oeiras*. Oeiras. 19, pp. 203–208.

WAGNER, Günther A.; GENTNER, Wolfgang; GROPENGIESSER, Hildegund; GALE, Noël H. (1980) – Early Bronze Age lead-silver mining and metallurgy in the Aegean: the ancient workings on Siphnos. In CRADDOCK, Paul T., ed – *Scientific studies in early mining and extractive metallurgy*. London: British Museum, pp. 63–85.