

\* MAEDS – Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal e Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa (UNIARQ)

\*\* Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Campus Tecnológico e Nuclear

# Leitura arqueométrica de artefactos do final da Idade do Bronze: depósitos metálicos de Santa Cruz e de S. Francisco da Serra (Santiago do Cacém)

---

Joaquina Soares\*  
Luís Cerqueira Alves\*\*  
Pedro Valério\*\*  
Maria de Fátima Araújo\*\*

**Resumo** No âmbito da preparação do Atlas do Património Cultural do Alentejo Litoral e Costa Vicentina, coordenado por uma das signatárias (J. S.), procedeu-se à análise química de três machados metálicos do Museu de Santiago do Cacém por  $\mu$ -sonda de feixe externo, por forma a clarificar a biografia desses artefactos, e a ensaiar a recontextualização dos mesmos. As peças agora estudadas foram manufacturadas em ligas de bronze (Cu-Sn), com teores variáveis de estanho (8,2 a 15,8% Sn) e acrescentam informação sobre dois possíveis depósitos metálicos do final da Idade do Bronze: Sobral da Várzea/Santa Cruz e Senhora do Livramento.

**Abstract** Concerning the development of the Atlas of Cultural Heritage of the Southwest Portuguese Coast, coordinated by one of the authors (J. S.), three metallic axes part of the Museu de Santiago do Cacém collection were analysed by  $\mu$ -PIXE to determine the elemental composition in order to clarify their biography and reappraise the archaeological contextualization. The axes are composed of binary bronze alloys (Cu-Sn) with distinct tin contents (8,2 to 15,8% Sn) and low amount of iron shedding new light on two probable Late Bronze Age deposits: Sobral da Várzea/Santa Cruz and Senhora do Livramento.

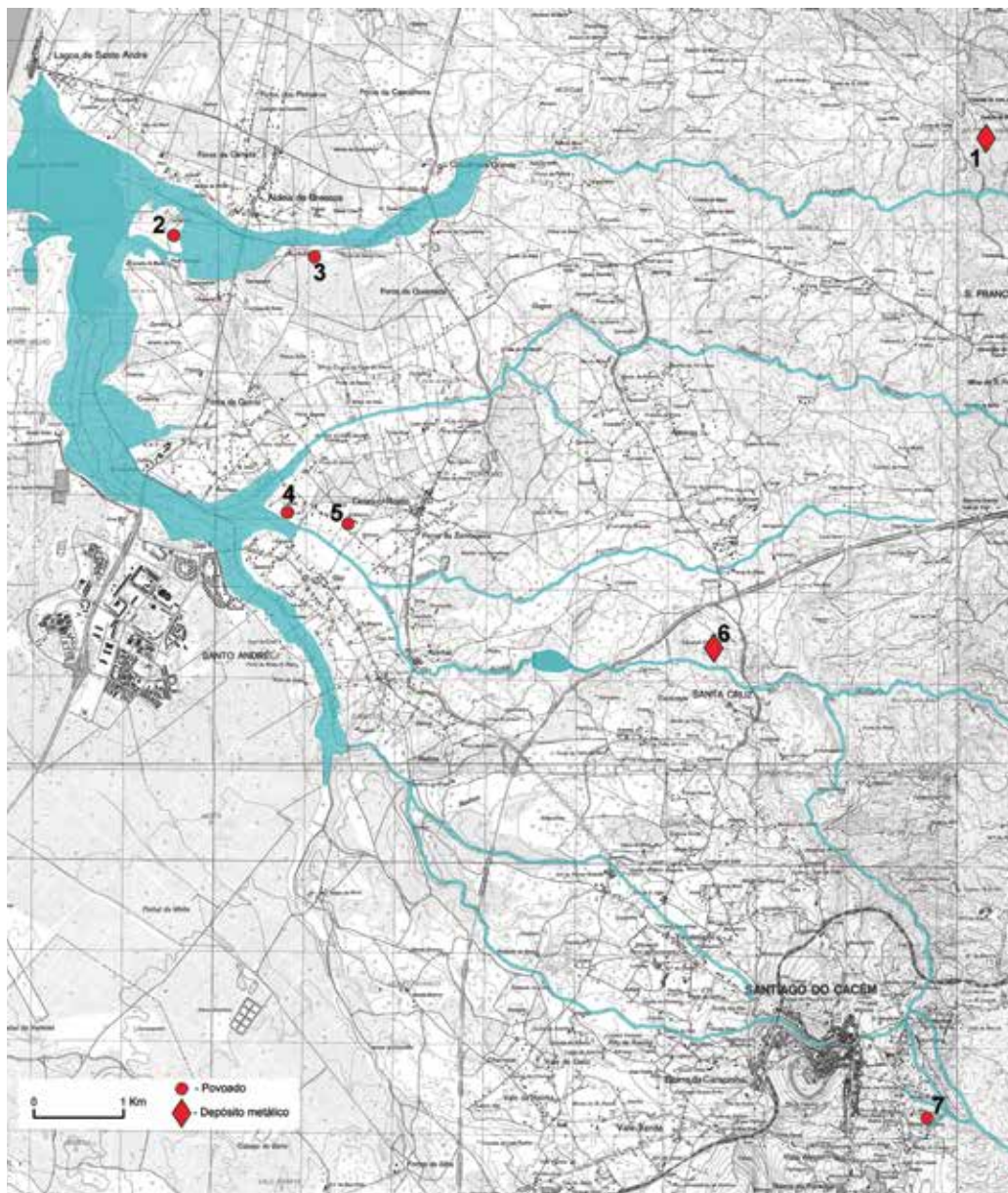


Fig. 1 – Localização dos depósitos de bronzes de Santa Cruz (Herdade do Sobral da Várzea) e de São Francisco da Serra (Senhora do Livramento?) bem como dos sítios da Idade do Bronze Final da sua envolvente. Carta Militar Portuguesa, folhas 505, 506 e 516 na esc. 1:25 000. 1 – Senhora do Livramento, 2 – Cerradilha, 3 – Casa Nova, 4 – Capela I, 5 – Olheiros, 6 – Sobral da Várzea (Santa Cruz), 7 – Castelo Velho de Miróbriga.

## 1. Introdução

A revisão de materiais arqueológicos existentes no acervo do Museu Municipal de Santiago do Cacém impôs-se pelas suas implicações na carta arqueológica concelhia (Figs. 1 e 2). A tentativa de recontextualização dos machados de bronze, agora objeto de estudo, resultou do cruzamento da tipologia com a análise química dos mesmos. Esta última análise era indispensável, já que a tipologia dos machados planos do Calcolítico e Bronze Antigo se pode prolongar pelo Bronze Final.

## 2. Depósito de Santa Cruz (Herdade do Sobral da Várzea)

### 2.1. Condições de jazida

Sobre este depósito metálico, possuímos escassa informação. O seu interesse justifica um futuro aprofundamento do inquérito às condições de jazida. Sobre ele escreveu José Leite de Vasconcellos (1914, p. 315):

Da Idade de Bronze trouxe uma foice, um escopro e um machado, aparecidos na herdade do Sobral da Várzea: estavam

Fig. 2 – Imagem de satélite Google com a localização dos depósitos de bronzes de Santa Cruz e de S. Francisco da Serra (Senhora do Livramento?), bem como do povoado de altura do Castelo Velho de Miróbriga, e dos sítios de planície de Cerradinha, Casa Nova, Capela I e Olheiros. A linha a tracejado branco acompanha o curso das ribeiras da Cascalheira e Badoca que desaguam na Lagoa de Santo André, definindo um possível território local do final da Idade do Bronze.

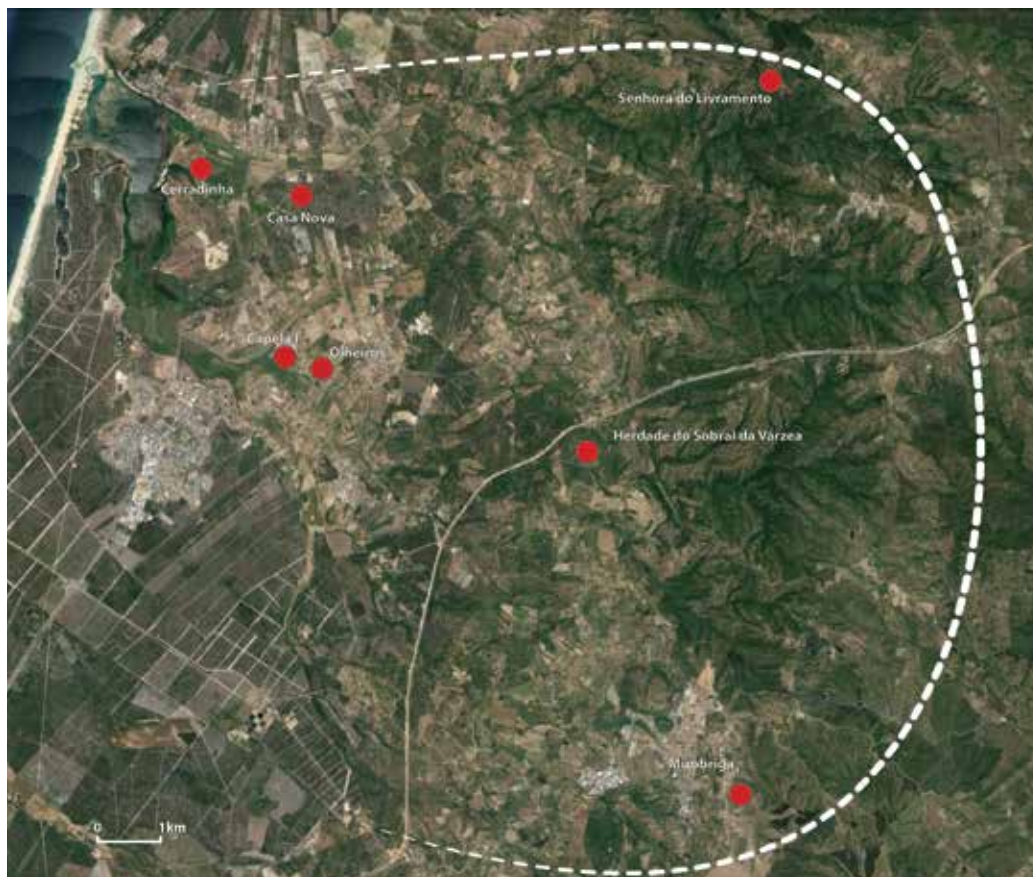
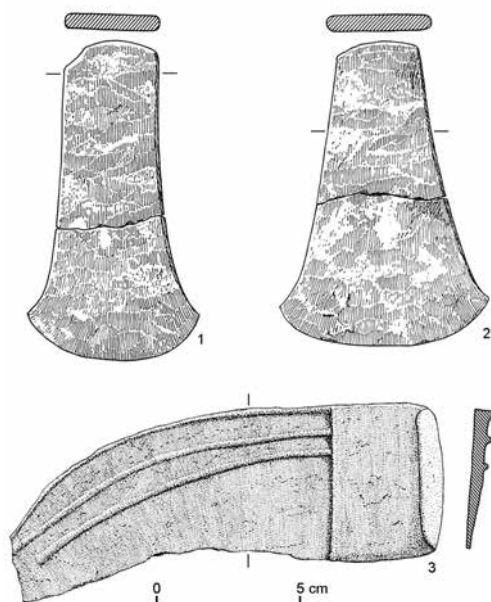


Fig. 3 – Depósito de Santa Cruz (Herdade do Sobral da Várzea). Desenhos seg. Schubart, 1975. 1 e 2 – Machados planos de bronze do Museu de Santiago do Cacém (inv. 1692/arq.183 e 1693/arq.184), cuja análise arqueométrica se apresenta neste texto; 3 – foice do mesmo depósito, pertencente à coleção do Museu Nacional de Arqueologia.



uns ao pé dos outros, sem pedra ou caco ao pé; continham uma espécie de tesouro. Com eles havia mais alguns, que o dono da herdade, o Sr. Joaquim Gamito, que

me deu estes, já não possuía; mas tenho no Museu, junto d'êles, um segundo escopro (incompleto) e um segundo machado, que provieram do mesmo tesouro (não me recordo ao certo como os obtive, porque me perderam os rótulos, mas creio que m'os ofereceu um vizinho do Sr. Gamito.

A descoberta do depósito de Santa Cruz, como o relato indica, parece ter despertado a atenção de curiosos e eruditos. Também a coleção do Dr. João Cruz e Silva doada ao Museu Municipal na década de 30 do século XX viria ainda a integrar dois machados oriundos do mesmo depósito (informação da conservadora do museu, Maria Amália Guerreiro). Estes foram referidos (mas não analisados quimicamente) e publicados por Hermanfrid Schubart (1975, ests. 48, 49). Na mesma publicação, é apresentada uma característica foice do Bronze Final (Coffyn, 1985) proveniente do mesmo depósito e pertencente à coleção do Museu Nacional de Arqueologia, fazendo assim jus à informação deixada por J. L. de Vasconcellos (1914, 1927) (Fig. 3).

## 2.2. Descrição dos machados de bronze do Museu de Santiago do Cacém

Peça n.º 1692/arq. 183

Machado plano (Fig. 4), de gume em crescente, cuja tipologia se radica na dos machados metálicos do Bronze Antigo e Médio. Fragmentado transversalmente. A fratura intencional que inibiu a peça de uma utilização profana apoia a sua atribuição a um depósito votivo. Comprimento máximo: 110 mm; largura máxima do gume: 57 mm; largura máxima do talão: 32 mm; espessura máxima: 6 mm. Peso: 165 g. Bronze (Quadro I).



Fig. 4 – Machado de bronze, inv. 1692/arq.183. Fotografias de Rosa Nunes.

Peça n.º 1693/arq. 184

Machado plano (Fig. 5), de gume em crescente, semelhante ao exemplar anterior e com idêntico padrão de fractura, que faz supor a ideia de uma “condenação” ritual do objeto. Comprimento máximo: 104 mm; largura máxima do gume: 72 mm; largura máxima do talão: 29 mm; espessura máxima: 7 mm. Peso: 205 g. Bronze (Quadro I).



Fig. 5 – Machado de bronze, inv. 1693/arq.184. Fotografias de Rosa Nunes.

## 3. Depósito de S. Francisco da Serra (Senhora do Livramento?)

### 3.1. Condições de jazida

Conjunto de duas peças metálicas (foice e machado plano) oferecido pelo Senhor João Silvestre ao Dr. João Cruz e Silva, que o doou ao Museu Municipal de Santiago do Cacém. A foice desapareceu, mas o machado subsiste. Desconhecem-se as condições de jazida do achado, bem como a sua localização precisa, mas é muito provável que seja oriundo de colina culminante (299 m de altitude) do sector ocidental da Serra de Grândola (Fig. 6), dotada de ampla visibilidade panorâmica, e coroada pela ermida de Nossa Senhora do Livramento. Recolhemos à super-

fície da plataforma superior fragmentos de cerâmica pré-histórica, pelo menos aparentemente da Idade do Bronze. Já anteriormente, o Prof. João Luís Cardoso aí havia encontrado uma mó pré-histórica que ofereceu ao MAEDS. A construção de santuário mariano, no século XVIII, deve ter destruído substancialmente o arqueossítio e só uma intervenção arqueológica poderá responder às dúvidas formuladas.

O carácter sagrado deste local, ermo e “perto do céu”, de onde se pode observar uma vastíssima paisagem que atinge Santiago do Cacém, bem como o pôr-do-sol no oceano, na direção da Lagoa de Santo André (Figs. 7 e 8) pode, com efeito, remontar ao final da Idade do Bronze.

Tipo	Referência	Cu	Sn	As	Pb	Fe
Machado	1697/Arq.188	91,6	8,2	0,14	0,09	<0,05
Machado	1692/Arq.183	82,5	15,8	1,33	0,35	<0,05
Machado	1693/Arq.184	89,1	8,8	1,46	0,64	<0,05

Quadro 1 – Composição elementar dos artefactos (valores em %).

Fig. 6 – Colina da Senhora do Livramento. Vista do quadrante sul. Foto de Rosa Nunes.



Figs. 7 e 8— A colina da Senhora do Livramento possui ampla visibilidade, que a oeste alcança o litoral. A visão do sol a mergulhar nas águas do oceano pode ter conferido a este local um carácter mágico-religioso. Tenha-se presente que no século XVIII a mesma vocação religiosa volta a ser materializada através de santuário mariano. Fotos de Rosa Nunes.

Fig. 9 – Machado de bronze de S. Francisco da Serra (Senhora do Livramento?), da coleção do Museu Municipal de Santiago do Cacém, inv. 1697/arq.188. Desenho de Ana Castela.



Fig. 10 – Machado em bronze de S. Francisco da Serra, inv. 1697/arq.188. Fotografias de Rosa Nunes.

### 3.2. Descrição do machado de bronze do Museu de Santiago do Cacém

Peça n.º 1697/arq. 188  
Machado plano (Figs. 9 e 10), com talão em lingueta alongada e lâmina espatuliforme.

Tecnologia mais complexa que a das peças anteriores; recurso a molde bivalve. Comprimento máximo: 177 mm; largura máxima na lâmina: 85 mm; largura da extremidade no talão: 36 mm; espessura máxima: 8 mm. Peso: 555 g. Bronze (Quadro I).

Fig. 11- Áreas interencionadas pela microanálise.



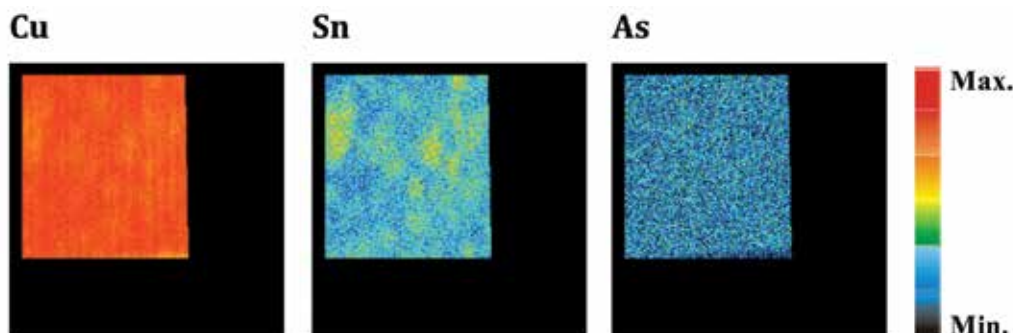


Fig. 12 – Mapas de distribuição elemental do machado 1697/ Arq.188 (S. Francisco, Santiago do Cacém) (dimensões aproximadas dos mapas: 0,7 × 0,8 mm<sup>2</sup>).

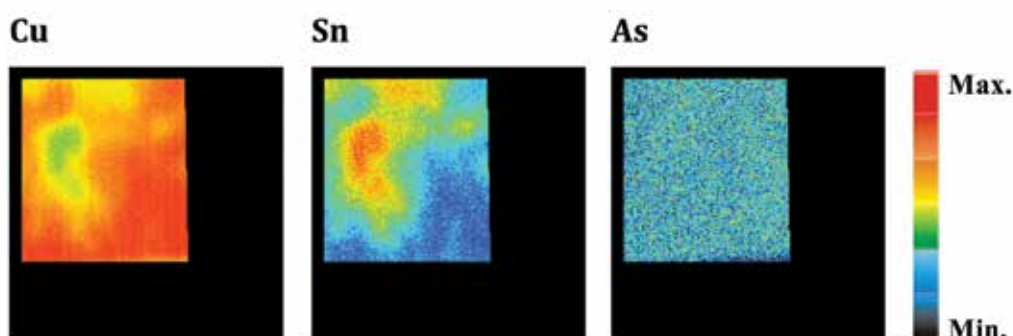


Fig. 13 – Mapas de distribuição elemental do machado 1692/ Arq.183 (Herdade do Sobral da Várzea, Santa Cruz) (dimensões aproximadas dos mapas: 0,7 × 0,8 mm<sup>2</sup>).

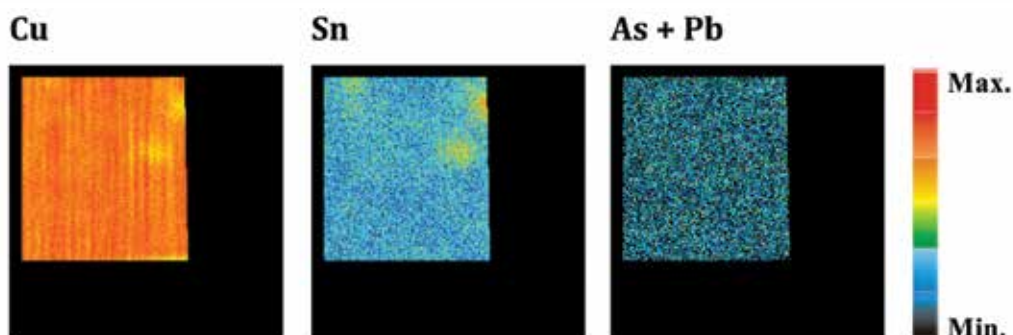


Fig. 14 – Mapas de distribuição elemental do machado 1693/ Arq.184 (Herdade do Sobral da Várzea, Santa Cruz) (dimensões aproximadas dos mapas: 0,7 × 0,8 mm<sup>2</sup>).

#### 4. Análise dos machados por $\mu$ -sonda de feixe externo

##### 4.1. Metodologia

Dadas as características do método analítico utilizado (análise superficial), antes de serem analisadas, cada uma das peças foi sujeita a uma limpeza de superfície em zonas de pequenas dimensões (<0,5 × 0,5 cm<sup>2</sup>), de modo a remover a camada de corrosão superficial (Fig. 11).

As amostras foram analisadas na microsonda nuclear em modo de feixe externo, através da técnica PIXE, usando um feixe de prótons de 2 MeV focados a dimensões de ~70 × 70  $\mu$ m<sup>2</sup>. Os raios X produzidos foram detectados com um detector SDD colocado a 140° com a direcção do feixe. O sistema permite o varrimento

do feixe de prótons e a obtenção de imagem de distribuição elemental, correspondendo neste caso a áreas da amostra de cerca de 0,7 × 0,8 mm<sup>2</sup>.

##### 4.2. Resultados

A análise quantitativa apresentada no Quadro 1 foi obtida a partir do programa GUPIXWIN. Os resultados obtidos indicam que os machados são constituídos essencialmente por ligas de bronze (Cu-Sn) com teores variáveis de estanho (8,2–15,8% Sn), tendo-se ainda detetado outros elementos em concentrações muito mais reduzidas (As, Pb e Fe). As diferenças observadas nos mapas de distribuição elemental são devidas a particularidades microestruturais relacionadas com os processos termo-mecâni-

cos utilizados no fabrico destes artefactos. No caso do exemplar 1692/Arq.183, o teor mais elevado de estanho resulta numa distribuição mais heterogénea deste elemento (Figs. 12–14), provavelmente devida a uma formação mais significativa da fase rica em estanho (fase  $\delta$ ) após o vazamento do machado.

Os machados 1692/Arq.183 e 1693/Arq.184 apresentam teores mais elevados de arsénio (1,33–1,46% As) quando comparados com o machado 1697/Arq.188, o qual contém também teores reduzidos de outras impurezas, tais como o Pb e o Fe. De referir por último que estes teores muito reduzidos de ferro (<0,05% Fe) são característicos da metalurgia pré-histórica na Península Ibérica (Valério & alii, 2010, 2013).

##### 5. Depósitos metálicos e rede local de povoamento da Idade do Bronze Final

Os depósitos metálicos de que se publicam alguns dos artefactos, quer correspondam a lógica conservacionista associada ao labor do artesão metalúrgico, quer a estratégias de entesouramento ou a fins mágico-religiosos (esta última vocação defensável para ambos os depósitos a que terão pertencido os machados analisados), integram-se em práticas culturais muito características das sociedades do Bronze Final. Sobre este tema se tem debruçado Raquel Vilaça (2006), a cujo mapa de depósitos metálicos juntamos o de S. Francisco da Serra (Senhora do Livramento?), até ao momento inédito, e acrescentamos novos elementos para o depósito de Sobral da Várzea, em Santa Cruz, onde se verifica também a

associação de machado plano a foice.

Muito embora os artefactos agora publicados reclamem por investigação aprofundada das respectivas condições de jazida, a informação que veiculam traz novos contributos para a interpretação da rede de povoamento de um possível território de pequena escala do Bronze Final, coincidindo com as bacias das Ribeiras de Cascalheira, Ponte e Badoca, que desaguam na lagoa litoral de Santo André, e que a montante se prolongam até aos contrafortes da Serra de Grândola.

Nas terras baixas e férteis, localizaram-se pequenas aldeias ou casais agrícolas, sobre substrato arenoso, marginando as várzeas, como Capela, Olheiros, Casa Nova e Cerradinha (Tavares da Silva & Soares, 1978) (Fig. 1), jazidas que integram uma paisagem actualmente dominada por minifúndios de exploração intensiva e muito destrutiva desses arqueossítios, que no mínimo deveriam ser objecto de sondagens arqueológicas. Os sítios de altura do Bronze Final por agora referenciados na região, mas sobre os quais o conhecimento é escassíssimo, localizam-se em relevos bem destacados na paisagem, dotados de visibilidade panorâmica, como a já citada colina da Senhora do Livramento, possível santuário, e a colina do Castelo Velho de Miróbriga, provavelmente com funções residenciais.

Esta bipolarização do povoamento, reflexo de uma estrutura social muito hierarquizada e desigual (Soares & Tavares da Silva, 1998), adquire maior complexidade com a identificação de “depósitos metálicos”, realidade arqueológica, que embora ambígua, acrescenta densidade à malha de povoamento “esquelética” anteriormente desenhada.

##### Bibliografia citada

- COFFYN, André (1985) – *Le Bronze Final Atlantique dans la Péninsule Ibérique*. Paris: De Boccard.
- SCHUBART, Hermanfrid (1975) – *Die Kultur der Bronzezeit im Südwesten der Iberischen Halbinsel*. Berlin: Walter de Gruyter & Co.
- TAVARES DA SILVA, Carlos; SOARES, Joaquina (1978) – Uma jazida do Bronze Final na Cerradinha (Lagoa de Santo André, Santiago do Cacém). *Setúbal Arqueológica*. Setúbal. 4, pp. 71–115.
- SOARES, Joaquina; TAVARES DA SILVA, Carlos (1998) – From the collapse of the Chalcolithic mode of production to the development of the Bronze Age societies in the Southwest of Iberian Peninsula. In JORGE, Susana Oliveira, ed. – *Existe uma Idade do Bronze Atlântico?*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, pp. 231–245.
- VALÉRIO, Pedro; SILVA, Rui; SOARES, António Monge; ARAÚJO, Maria de Fátima; FERNANDES, Francisco Braz;

SILVA, António Carlos; BERROCAL RANGEL, Luis (2010) – Technological continuity in Early Iron Age bronze metallurgy at the South-Western Iberian Peninsula – a sight from Castro dos Ratinhos. *Journal of Archaeological Science*. San Diego, CA. 37:8, pp. 1811–1919.

VALÉRIO, Pedro; SOARES, António Monge; SILVA, Rui; ARAÚJO, Maria de Fátima; REBELO, Paulo; NETO, Nuno; SANTOS, Raquel; FONTES, Tiago (2013) – Bronze production in Southwestern Iberian Peninsula: the Late Bronze Age metallurgical workshop from Entre Águas 5 (Portugal). *Journal of Archaeological Science*. London. 40:1, pp. 439–451.

VASCONCELLOS, José Leite (1914) – Excursão arqueológica à Extremadura transtagana. I-Alcácer do Sal; II-Grândola; III-S. Tiago de Cacém; IV-Sines. *O Arqueólogo Português*. Lisboa. 19, pp. 300–323.

VASCONCELLOS, José Leite (1927) – *De terra em terra*. Vol. II. Lisboa: Imprensa Nacional.

VILAÇA, Raquel (2006) – Depósitos de bronze do território português. Um debate em aberto. *O Arqueólogo Português*. Lisboa. Série IV. 24, pp. 9–150.