

O DEPÓSITO METÁLICO DE AGRO VELHO-MONTEALEGRE E A SUA RELAÇÃO COM O SUDOESTE PENINSULAR (?)

Recebido: 10 de Outubro de 2019 | Aprovado: 25 de Novembro de 2019

Joaquina Soares¹

Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal | Associação de Municípios da Região de Setúbal | UNIARQ-Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa.

Pedro Valério | António Monge Soares | Maria de Fátima Araújo

Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares (C2TN) | Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares, Universidade de Lisboa.

Resumo

Identificação e caracterização arqueometalúrgica de um machado plano em bronze binário, de tipo Bujões-Barcelos, que integrou o depósito de Agro Velho, em Montalegre, importante região mineira rica em estanho, onde se tem encontrado uma das evidências mais antigas das produções bronzíferas do país, atribuídas ao Bronze médio, 2º quartel do II milénio a.C. Pelas vicissitudes do trabalho arqueológico, a biografia do nosso machado viria a cruzar-se com a história do quicá mais importante complexo científico-museológico português, enraizado na segunda metade do século XVIII. Localizado nas primitivas instalações da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, foi quase totalmente destruído por vasto incêndio em 1978.

Miraculosamente salvo do incêndio, o machado do depósito de Agro Velho aqui estudado encontra-se actualmente depositado no Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal (MAEDS).

Palavras-Chave: Idade do Bronze médio; machado plano tipo Bujões-Barcelos; depósito de Agro Velho; complexo museológico da Universidade de Lisboa; incêndio de 1978; MAEDS.

Abstract

This paper presents and discusses the results of the archaeometallurgical study of a flat axe of Bujões/Barcelos type that belonged to the Agro Velho hoard, located in the Montalegre council, northern Portugal. This is an important tin mining region where has been identified one of the earliest evidence of binary bronze productions in the country, attributed to the Middle Bronze Age, second quarter of the 2nd Millennium BC.

The biography of the studied axe crossed (by vicissitudes of the archaeological research process) the history of the main scientific and museological complex of Portugal, rooted in the second half of the eighteenth century. It was located in the old buildings of the Faculty of Sciences of the University of Lisbon that were mostly destroyed by a huge fire in 1978. Miraculously saved from the fire, the Middle Bronze Age axe of the Agro Velho hoard is kept today in the Museum of Archaeology and Ethnography of the District of Setúbal (MAEDS).

Key-words: Middle Bronze Age; flat axe of Bujões/Barcelos type; Agro Velho hoard; museological complex of the University of Lisbon; fire of 1978; MAEDS.

https://doi.org/10.14195/2182-844X_6_10

¹ joaquinasoares1@gmail.com

Revisitação do depósito metálico de Agro Velho, Montalegre.

Foi encontrado no ano de 1957, em terreno agrícola e a pouca profundidade, no sítio de Agro Velho, pequena colina a cerca de 600 m a norte da sede concelhia de Montalegre (Figs. 1 e 2), um conjunto de cinco machados de bronze, dado a conhecer no XXIV Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, ocorrido em Madrid em 1958, e publicado em 1963 (Teixeira e Castro Fernandes, 1963).

A descoberta ocasional deste depósito, no sector ocidental da colina de Agro Velho, em cujo sopé meridional corre o Rio Cávado e é limitada a oeste pelo afluente Ladeiras, ficou a dever-se ao comerciante de Montalegre António Larguesa.

Chegou ao

conhecimento de Carlos Teixeira por intermédio do professor do ensino primário local Artur Fidalgo. Quatro exemplares ficaram na posse de Carlos Teixeira e um em poder de Artur Fidalgo.

Quatro dos machados estavam sobrepostos;

o quinto exemplar encontrava-se

arrumado em posição

vertical. Embora de diferentes dimensões e pesos (Fig. 3), todos pertencem ao tipo Bujões-Barcelos.

Os autores do estudo do depósito metálico, o Professor da Faculdade de Ciências de Lisboa, Carlos Teixeira e Maria da Soledade de Castro Fernandes, professora do Liceu de Passos

Manuel, afirmavam que embora a colina tivesse boas condições para o estabelecimento de um povoado, nela não encontraram “quaisquer indícios de ocupação humana” (Teixeira e Castro Fernandes, 1963: 170).

Consultado o Endovélico (DGPC, 2018), na referência Agrovelho – Campo do Romeu (CNS: 36049), o depósito metálico é descrito de acordo com a publicação anteriormente citada, mas é-lhe agora atribuída uma localização mais vaga designada por Agrovelho ou Agudos. No texto do Endovélico é referida a crença popular da existência de um grande povoado antigo (Costa, 1987), que não foi confirmada pela prospecção de superfície. Apenas se identificaram fragmentos de cerâmica romana no Campo de Romeu, na descida para a veiga da vila (Carvalho, 2009).

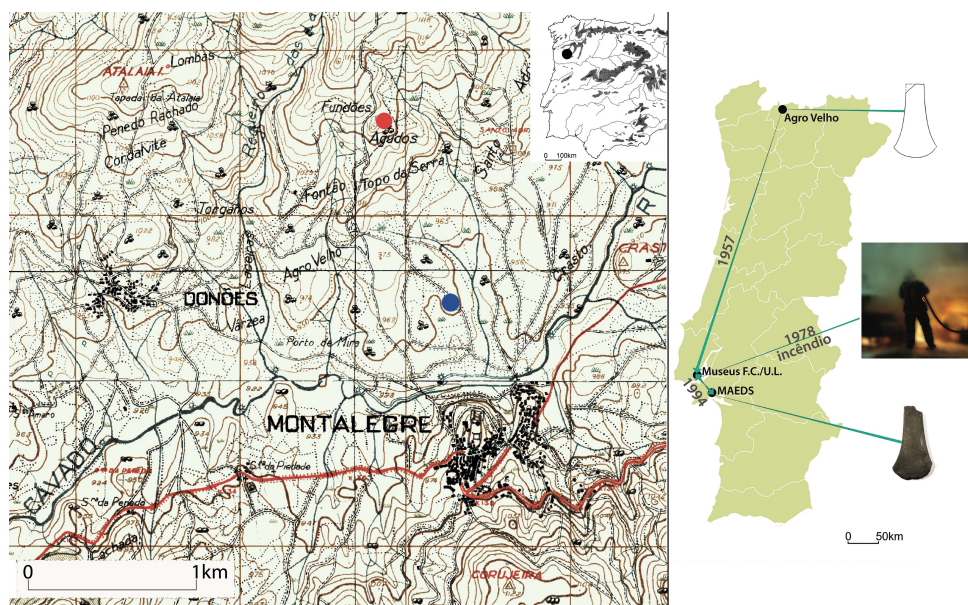


Fig. 1 – Localização do sítio de Agro Velho/Agudos (círculo vermelho), seg. a ficha nº 5 da Carta Arqueológica 03/2009. Coordenadas: 41° 50' 26,9" N e 7° 47' 57,5" W; altitude: 1044 metros. O círculo azul indica a localização de acordo com a publicação de Carlos Teixeira e Maria da Soledade de Castro Fernandes, 1963.

O aspecto que mais desejamos sublinhar nesta “entrada” do Endovélico é a afirmação de que os cinco machados de bronze de Agro Velho se encontravam expostos na Câmara Municipal de Montalegre e que iriam integrar o espólio do Ecomuseu de Barroso. Contactada telefonicamente a técnica de arqueologia Luísa



Fig. 2 – Colina de Agro Velho. Foto da Câmara Municipal de Montalegre.

Queirós, do Ecomuseu do Barroso/Espaço Padre Fontes, fomos informados que no museu se encontrava apenas um dos machados do depósito de Agro Velho, certamente o que ficou na posse do professor Artur Fidalgo, já que os quatro restantes foram oferecidos ao Prof. Carlos Teixeira que os teria trazido para Lisboa (hipótese por confirmar), para o Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências onde lecionava.

A informação disponível no Endovélico não fornece, relativamente à publicação de 1963, novos elementos para a contextualização do depósito do Bronze médio de Agro Velho.

A impossibilidade de articular o depósito metálico com a rede de povoamento coeva observa-se para a generalidade dos achados deste tipo na região (Cardoso e Vilaça, 2008: 52).

Os machados planos de tipo Bujões/Barcelos, cujos teores de estanho variam, em geral, entre 9 e 11%, podendo conter impurezas, nomeadamente de arsénio e chumbo (Quadro 1) (Figueiredo *et al.*, 2012), parecem corresponder à primeira geração da metalurgia do bronze no Norte e Centro do território português (Senna-Martinez *et al.*, 2013). A sua atribuição ao Bronze médio ou pleno, correspondente no NW peninsular ao 2º e 3º quartéis do II milénio a.C.,

está em consonância com a prática, ainda que em pequena escala, da metalurgia do bronze nos contextos residenciais nortenhos da fase IIb de A Sola (Braga), nos sítios de Cimalha (Felgueiras) e Bouça da Cova da Moura (Maia) (Comendador Rey e Bettencourt, 2011), bem como nas cabanas 4 e 6 de Fraga dos Corvos (Macedo de Cavaleiros) (Senna-Martínez *et al.*, 2010). A fase IIb do sítio de A Sola foi datada pelo radiocarbono no intervalo de 1677-1528 cal BC (2 σ) (CSIC-1186: 3338 ± 33 BP e UtC-5657: 3343 ± 30 BP, Bettencourt, 2000).

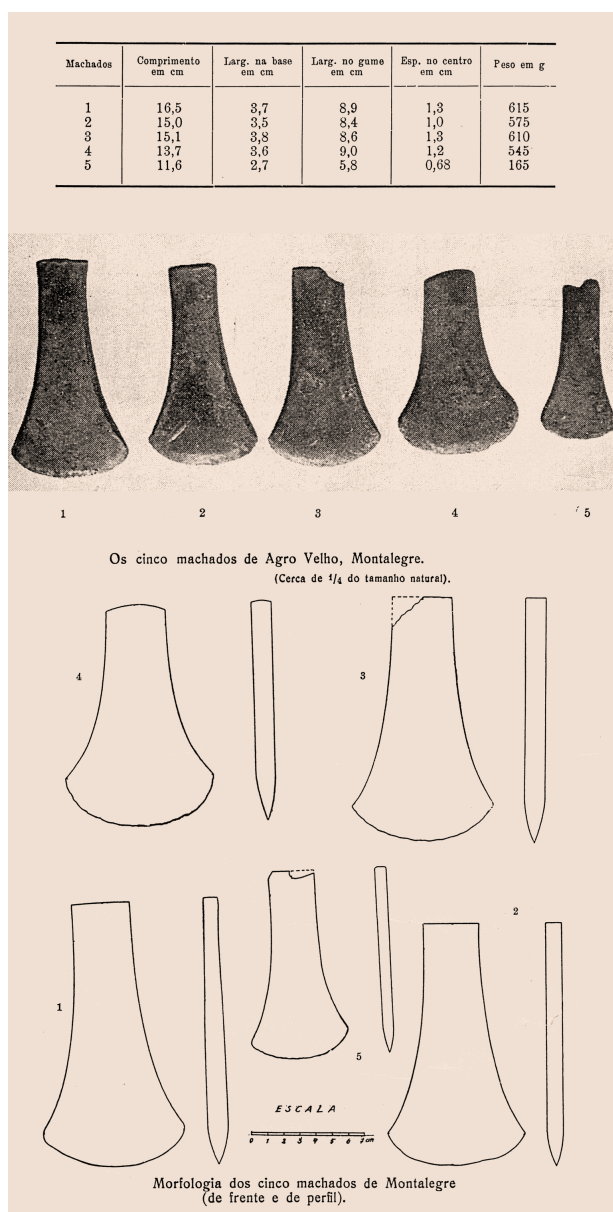


Fig. 3 – Machados do depósito de Agro Velho, seg. Carlos Teixeira, Maria da Soledade de Castro Fernandes, 1963.

Os machados planos de gume alargado tornam-se mais raros à medida que caminhamos para sul; a sua presença pontua um percurso de dispersão litoral N-S em diacronia relativamente ampla, que parece prolongar-se até à Idade do Bronze final, como é sugerido pelas associações artefactuais e composições químicas obtidas no depósito de Sobral da Várzea, em Santa Cruz, concelho de Santiago do Cacém (Soares *et al.*, 2016) e pelo aparecimento de valva de molde de machados planos de gume alargado na fossa 8 de Casarão da Mesquita 3, cujo revestimento interno, constituído por substância negra de aspecto oleoso resultante da queima de ossos (bone black), forneceu a data de 2830 ± 40 BP (Beta-331981); esta, calibrada a 2 sigma, encontra-se contida no intervalo de 1122-898 cal a.C. (Soares *et al.*, 2007).

A diferenciação Norte/Sul do território português no que respeita à distribuição das jazidas estaníferas (Coffyn, 1983, 1985; Viana, 1929), concentradas no Norte e raras a sul do Tejo, pode explicar a possível precocidade e maior divulgação das produções bronzíferas no norte do país. Com efeito, os contextos do Bronze médio do Alentejo (funerários), datados por radiocarbono do II milénio a.C., fornecem, em geral, artefactos de cobre arsenical e só muito raramente, artefactos em bronze, como foi observado em um punhal e uma faca do hipogeu

Proveniência	NºInventário	Composição %				
		Cu	Sn	Pb	As	Fe
Bujões, Vila Real	2004.39.1	88,2 ± 0,5	11,4 ± 0,5	0,1	0,2	<0,05
Bujões, Vila Real	2004.39.2	89,9 ± 1,9	10,0 ± 2,0	-	-	<0,05
Bujões, Vila Real	2004.39.3	89,9 ± 1,3	10,7 ± 1,2	0,1	0,3	<0,05
Agro Velho, Montalegre	AGV.1	85,2	14,6	<0,10	0,15	<0,05
Felgueiras	11013	90,0	9,1 ± 0,2	-	0,8	<0,05
Gonça, Guimarães	11051	88,1 ± 0,4	10,9 ± 0,4	0,6	0,4	<0,05
Alpriate, Vila Franca de Xira	NMVFx04457	88,5 ± 1,6	10,5 ± 1,3	0,4 ± 0,2	0,5	<0,05
Escaroupim, Salvaterra de Magos	2005.18.1	88,6 ± 1,6	10,5 ± 1,8	0,5	0,2	0,1
Escaroupim, Salvaterra de Magos	2005.18.2	86,8 ± 0,6	11,4 ± 0,4	1,7 ± 0,2	0,2	<0,05
Escaroupim, Salvaterra de Magos	2005.18.3	91,7 ± 0,6	5,9 ± 0,5	?	2,2 ± 0,2	<0,05
Escaroupim, Salvaterra de Magos	2005.18.4	89,8 ± 0,9	9,2 ± 0,8	0,4 ± 0,1	0,5	<0,05
Sobral da Várzea, Santiago do Cacém	1692/Arq.183	82,5	15,8	0,35	1,33	<0,05
Sobral da Várzea, Santiago do Cacém	1693/Arq.184	89,1	8,8	0,64	1,46	<0,05

Quadro 1 - Composição de machados de tipo Bujões/Barcelos do território português. Atenda-se à relativa variabilidade do conteúdo de estanho, própria da metalurgia dos bronzes binários.

de Belmeque (Soares, 1994), em quatro punções e um punhal nos hipogeus e fossa de Torre Velha 3 (Valério *et al.*, 2014) e num exemplar muito fragmentado (anzol?) da necrópole de Casas Velhas, Melides (Valério *et al.*, 2019). Embora com cronologias ainda por afinar, as produções em bronze binário e o conhecimento do respectivo processo metalúrgico (cf. o sítio de Malhada do Vale da Água, em Ferreira do Alentejo, datado de meados do II milénio a.C., Soares e Valério, 2016; Valério *et al.*, 2015) deverá ter chegado ao Sudoeste, quer através do Mediterrâneo (El Argar?), quer por via litoral atlântica (Senna-Martinez, 2013 [fig. 1]). Neste último percurso, o objecto mais visível das interações de sentido norte-sul parece ter sido, com efeito, o machado plano de gume alargado

em crescente de tipo Bujões-Barcelos, que no Sudoeste Peninsular se prolonga até ao Bronze final.

O machado de Agro Velho salvo do incêndio dos Museus da Faculdade de Ciências de Lisboa.

Em 11 de Janeiro de 1994, a Doutora Maria Helena Canilho ofereceu-nos um machado plano de gume alargado de tipo Bujões-Barcelos que fora afectado pelo incêndio do complexo científico-museológico da antiga Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em 1978, tendo sofrido perda de matéria no bordo e impregnação de negro de fumo. Sobre a história da peça, M. Helena Canilho sabia apenas que pertencera ao Prof. Carlos Teixeira com quem colaborava e que ela própria o tinha recuperado de entre os despojos do referido incêndio no Museu Mineralógico e Geológico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. O machado servia de pisa-papéis na sua secretária e era uma recordação quer do seu Professor, quer daquele incêndio. Guardámo-lo como mera peça de estimação, totalmente descontextualizada. Muito mais tarde, graças à ajuda do Prof. João Luís Cardoso, a quem agradecemos, viemos a descobrir que se tratava de um dos quatro artefactos metálicos que tinham pertencido ao depósito de Agro Velho (Teixeira e Castro Fernandes, 1963 [Fig. 3, nº 3]), trazidos para Lisboa. Desconhecemos por agora o paradeiro dos restantes. Na altura da publicação, as peças não chegaram a ser analisadas quimicamente, sendo, pois, desconhecida a sua composição. Este resgate permitiu caracterizar a composição química de um dos machados do depósito de Agro Velho.

A sua acidentada biografia testemunha a resistência das materialidades ao esquecimento, sobrevivendo não só aos seus produtores, mas também aos descobridores e por vezes a violentas catástrofes. O nosso machado, pertencente a um dos mais emblemáticos depósitos do Bronze médio do norte do país, devido às parcerias que conformaram a actividade arqueológica, encontra-se agora depositado no Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal.

Passaram 40 anos sobre o incêndio (Machado e Lopes, 2005) que, na madrugada de 18 de Março de 1978, destruiu em poucas horas as salas de exposição e laboratórios do Museu Bocage e do Museu Mineralógico e Geológico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, deixando em choque a comunidade científica e mesmo um vasto público. Após as obras de reabilitação do edifício, nele se veio a instalar o Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC). O complexo museológico da Faculdade de Ciências, destruído por aquele incêndio, resultou da recuperação das colecções de anterior estrutura museológica que remonta a 1768, quando é fundado, sob o impulso do naturalista italiano Domingos Vandelli (Ceríaco, 2014), o Real Gabinete de História Natural da Ajuda. Este será transferido, em 1836, para a Real Academia das Ciências; em 1858 é reinstalado na Escola Politécnica de Lisboa, onde se desenvolverá, sob a direcção do então professor dessa Escola, e notável naturalista, Barbosa du Bocage. Em 1911, a Escola Politécnica converte-se na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, e, em 1926, o Museu Nacional de História Natural apresenta-se dividido em Museu e Jardim Botânico, Museu Mineralógico e Geológico e Museu Bocage (Zoológico e Antropológico), designação que remonta a 1905, em homenagem a um dos maiores, se não o maior zoólogo português do séc. XIX, José Vicente Barbosa du Bocage

(1823-1907), parente do poeta setubalense (Ceríaco, 2014; Costa, 2015).

Após o incêndio de 1978, a Faculdade de Ciências muda-se para novas instalações e nas antigas, uma vez reabilitadas, nascem dois museus formalizados ainda na década de oitenta, sob a inspiração e energia criativa dos Professores António Galopim de Carvalho (Lourenço e Neto, 2011; Póvoas *et al.*, 2016) e Fernando Bragança Gil (Eiró e Lourenço, 2010; Gil e Canelhas, 1987). Fundem-se em 2011 no Museu Nacional de História Natural e da Ciência, enquanto unidade orgânica “Museus da Universidade de Lisboa”.

Caracterização morfológica do machado de Agro Velho

Machado plano de flancos côncavos e simétricos, talão rectangular, com fractura anterior ao incêndio (Fig. 4). Gume alargado e fortemente convexo, em crescente, integrável no tipo Bujões/ Barcelos (Harbison, 1967; MacWhite, 1951). Secção longitudinal biconvexa. Secção transversal rectangular, com os lados menores ligeiramente arredondados. As superfícies foram impregnadas

por negro de fumo durante o incêndio. O gume foi a parte mais afectada pelo fogo. Perdeu massa e mostra fissuras de origem térmica. A peça pesa actualmente 594,4 gr. Na publicação de 1963, possuía o gume completo e pesava 610 gr. As dimensões máximas actuais (151X82X13mm) correspondem às obtidas em 1963.

Caracterização elementar do machado de Agro Velho

O machado foi analisado por micro espectrometria de fluorescência de raios X, dispersiva de energias (micro-EDXRF) para determinação da sua composição elementar. A metodologia analítica requer a remoção da camada de alteração superficial numa pequena área (*c.* 5x5 mm²) do artefacto para permitir a análise de uma superfície isenta de contaminantes ou produtos de corrosão. No caso do machado em apreço, a limpeza superficial foi realizada na fractura preexistente, na sua região proximal. As análises de micro-EDXRF foram realizadas num espectrómetro ArtTax Pro utilizando 40 kV de diferença de potencial, 600 µA de intensidade de corrente e 100 s de tempo de aquisição. Detalhes adicionais sobre a metodologia de análise encontram-se publicados em Valério *et al.* (2014).

A caracterização elementar do machado plano de Agro Velho identificou uma liga de bronze com teores muito reduzidos de chumbo, arsénio e ferro (Quadro 2). Por outro lado, esta liga de bronze apresenta um teor bastante elevado de estanho (14,6 %), em especial quando comparada com os seus paralelos em território nacional (Quadro 1). As ligas

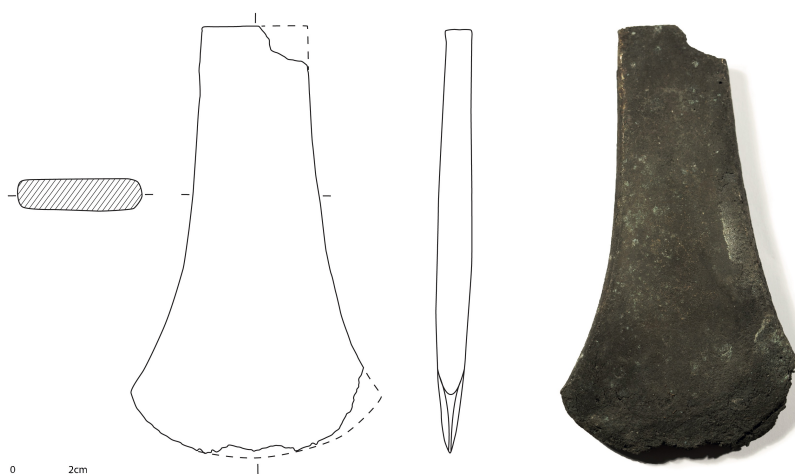


Fig. 4 – Machado de Agro Velho, objecto do presente estudo. Desenho de Ana Castela e foto de Rosa Nunes.

de bronze de primeira geração tendem a possuir teores erráticos de estanho, dado que o processo metalúrgico de produção estaria ainda a ser apreendido e incorporado no conhecimento metalúrgico do Bronze médio. Um exemplo paradigmático é um conjunto de bronzes argáricos, o qual apresenta uma panóplia, em especial de ligas pobres em estanho ($\text{Sn} < 8\%$: c. 60 % de frequência relativa), mas também alguns exemplares ricos neste elemento ($\text{Sn} > 14\%$: c. 10 % de frequência relativa) (Rovira, 2004). Aliás, o teor normalizado de estanho dos bronzes da necrópole de Torre Velha 3 (9-11 % Sn) foi precisamente a razão apontada para sugerir que estes punções e punhal em bronze seriam importações (Valério *et al.*, 2014).

Um outro aspecto a ter em consideração é a longa diacronia de utilização dos machados de tipo Bujões/Barcelos, a qual se radica no Bronze antigo e médio, e se prolonga até ao final da Idade do Bronze, tal como foi evidenciado pelos dois exemplares do depósito de Sobral da Várzea (Soares *et al.*, 2016). Na região norte, os teores de estanho nas ligas de bronze tendem a aumentar no Bronze final (Figueiredo *et al.*, 2010; Loureiro *et al.*, 2016). Um bom exemplo da utilização de bronzes mais ricos em estanho surge quando se comparam os machados de tipo Bujões/Barcelos com os machados de alvado e talão do Bronze Final (Figueiredo *et al.*, 2012 [fig. 4]), apresentando-se estes últimos com teores mais elevados neste elemento. Deste modo, o teor elevado de estanho do machado de Agro Velho também poderá indiciar uma cronologia algo tardia para este depósito metálico, tal como foi observado para o depósito de Sobral da Várzea,

contendo, igualmente, um machado plano em bronze rico em estanho.

Nº Inventário	Cu (%)	Sn (%)	Pb (%)	As (%)	Fe (%)
AGV.1	85,2	14,6	<0,10	0,15	0,05

Quadro 2 – Composição do machado de Agro Velho.

Conclusões

O estudo arqueometalúrgico de um dos cinco machados do depósito de Agro Velho (Montalegre) acrescenta informação e coloca questões relativas à arqueometalurgia do norte do país e à sua relação com o Sudoeste, onde se deverão ter cruzado tradições metalúrgicas mediterrâneas e atlânticas desde a Idade do Bronze Médio e especialmente durante o Bronze Final. O machado agora analisado foi manufacturado em liga de bronze com impurezas de chumbo, arsénio e ferro e elevado teor de estanho (14,6%). Este resultado sugere uma cronologia tardia dentro da Idade do Bronze, muito embora a tipologia da peça (tipo Bujões/Barcelos) seja característica do Bronze médio nortenho. Importa, no entanto, ter presente que o referido morfotipo pode perdurar até ao Bronze final e que os teores de estanho nas primeiras ligas de bronze eram algo erráticos. Esta constatação impede-nos de extrapolar, mesmo que genericamente, o resultado agora obtido para os restantes machados do depósito de Agro Velho, também eles de idêntica tipologia.

O alto teor de estanho do artefacto analisado poderá também ser explicado pelo contexto geográfico da sua proveniência, particularmente rico em jazidas estaníferas. Só a ampliação da base de dados sobre artefactos e contextos da Idade do Bronze poderá responder às interrogações colocadas.

Finalmente, a insólita biografia do machado de bronze aqui apresentado transformou-o em resiliente testemunha do nefasto incêndio que deflagrou no complexo museológico da Faculdade de Ciências de Lisboa no ano de 1978, da tradicional parceria entre arqueologia e geologia, e coloca em evidência a necessidade de materializar a memória para que esta se perpetue, processo em que a instituição museológica detém o principal papel.

Bibliografia

- BETTENCOURT, A. M. S. (2000). *O povoado da Idade do Bronze da Sola, Braga, Norte de Portugal*. Braga: Universidade do Minho (Cadernos de Arqueologia Monografias, 9).
- CARVALHO, C. (2009). *Carta Arqueológica de Montalegre*. Montalegre: Câmara Municipal de Montalegre.
- CARDOSO, J. L.; Vilaça, R. (2008). Artefactos da Idade do Bronze da Região de Chaves. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 11(2), pp. 41-54.
- CERÍACO, L. M. P. (2014). O “Arquivo Histórico Museu Bocage” e a história da História Natural em Portugal. *Professor Carlos Almaça (1934-2010) - Estado da Arte em Áreas Científicas do Seu Interesse*. Lisboa: Museu Nacional de História Natural e da Ciência, pp. 329-358.
- COMENDADOR REY, B. E.; BETTENCOURT, A. M. S. (2011). Nuevos datos sobre la primera metalurgia del Bronce en el Noroeste de la Península Ibérica: la contribución de Bouça da Cova da Moura (Ardegães, Maia, Portugal). *Estudos do Quaternário*, 7. Braga: APEQ, pp. 19-31.
- COFFYN, A. (1983). La fin de l'Âge du Bronze dans le centre-Portugal. *O Arqueólogo Português*, Série IV (I), pp. 169-196.
- COFFYN, A. (1985). *Le Bronze Final Atlantique dans la Péninsule Ibérique*. Bordeaux. Centre Pierre Paris.
- COSTA, E. S. (2015). *Conservar depois da catástrofe. O caso dos documentos queimados do antigo Arquivo Histórico do Museu Bocage: caracterização material e proposta de um protocolo de intervenção*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- COSTA, J. G. (1987). *Montalegre e terras de Barroso: notas históricas sobre Montalegre, freguesias do concelho e região de Barroso*. Montalegre: Câmara Municipal de Montalegre.
- DGPC (2018) [em linha] [disponível em]: <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/?sid=sitios.resultados&subsidi=3287671>
- EIRÓ, A. M.; LOURENÇO, M. C. (coord.) (2010). *Fernando Bragança Gil. Colectânea de Textos sobre Museus e Museologia*. Lisboa: Museu de Ciência da Universidade de Lisboa.
- FIGUEIREDO, E.; LOPES, F.; ARAÚJO, M. F.; SILVA, R. J. C.; SENNA-MARTINEZ, J. C.; LUIS, E. (2012). Os primeiros bronzes do território português: uma primeira abordagem arqueometalúrgica a um conjunto de machados tipo Bujões/Barcelos. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 19, pp. 71-78.
- FIGUEIREDO, E.; SILVA, R. J. C.; SENNA-MARTINEZ, J. C.; ARAÚJO, M. F.; BRAZ FERNANDES, F. M.; INÊS VAZ, J. L. (2010). Smelting and recycling evidences from the Late Bronze Age habitat site of Baiões (Viseu, Portugal). *Journal of Archaeological Science*, 37, pp. 1623-1634.
- GIL, F. B.; CANELHAS, M. da G. S. (ed.) (1987). *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Passado/Presente. Perspectivas Futuras. 150º Aniversário da Escola Politécnica. 75º Aniversário da Faculdade de Ciências*. Lisboa: Museu de Ciência da Universidade de Lisboa.
- HARBISON, P. (1967). Mediterranean and atlantic elements in the Early Bronze Age of Northern Portugal and Galicia. *Madridier Mitteilungen*, 8, pp. 100-122.
- LOUREIRO, J.; FIGUEIREDO, E.; SILVA, R. J. C.; ARAÚJO, M. F.; FONTE, J.; BETTENCOURT, A. M. S. (2016). Metal alloys, matrix inclusions and manufacturing techniques of Moinhos de Golas collection (North Portugal): a study by micro-EDXRF, SEM_EDS, optical microscopy and X-ray radiography. *Applied Physics A*, 122:820. DOI 10.1007/s00339-016-0354-7.
- LOURENÇO, M. C.; NETO, M. J. (coord.) (2011). *O Património da Universidade de Lisboa: Ciência e Arte*. Lisboa: Universidade de Lisboa/Tinta da China.
- MACHADO, A.; LOPES, C. (2005)[em linha]. *Memórias e cinzas no centenário do Museu Bocage*. [disponível em]: <https://www.publico.pt/2005/06/05/jornal/memoria-e-cinzas-no-centena-rio-do-museu-bocage-24054>
- MACWHITE, E. (1951). *Estudios sobre las relaciones atlánticas en la Península Ibérica en la Edad del Bronce*,

2. Madrid: Publicaciones del Seminario de História Primitiva del Hombre, Disertaciones Matritenses.

PÓVOAS, L.; LOPES, C.; MELO, I.; CORREIA, A. I.; ALVES, M. J. (2016). O Museu Nacional de História Natural – uma história atribulada e uma questão em aberto. *Estudos do Quaternário*, 14. Braga: APEQ, pp. 105-113.

ROVIRA, S. (2004). Tecnología metalúrgica y cambio cultural en la prehistoria de la Península Ibérica. *Norba. Revista de Historia*, 17, pp. 9-40.

SENNA-MARTÍNEZ, J. C. (2013). Um rio na(s) rota(s) do estanho: o Tejo entre a Idade do Bronze e a Idade do Ferro. *Cira-Arqueologia*, 2, pp. 7-18.

SENNA-MARTÍNEZ, J. C.; VENTURA, J. M. Q.; CARVALHO, H.; ARAÚJO, M. F.; FIGUEIREDO, E.; VALÉRIO, P. (2010). “Melting the power” – the foundry area of Fraga dos Corvos (Macedo de Cavaleiros, north-eastern Portugal). In A. M. S. Bettencourt; M. J. Sanches; L. B. Alves; R. Fábregas Valcarce (eds.) *Conceptualising space and place. On the role of agency, memory and identity in the construction of space from the Upper Palaeolithic to the Iron Age in Europe*. BAR Int. Series 2058). Oxford: Archaeopress, pp. 111-117.

SENNA-MARTÍNEZ, J. C.; LUÍS, E.; REPREZAS, J.; LOPES, F.; FIGUEIREDO, E.; ARAÚJO, M. F.; SILVA, R. J. C. (2013). Os machados Bujões/Barcelos e as origens da metalurgia do bronze na fachada atlântica peninsular. In *Arqueologia em Portugal. 150 Anos*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 591-600.

SOARES, A. M. M. (1994). O Bronze do Sudoeste na margem esquerda do Guadiana. As necrópoles do concelho de Serpa. *Actas das V Jornadas Arqueológicas*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 179-197.

SOARES, A. M. M.; VALÉRIO, P. (2016). A Evolução da Metalurgia durante a Pré-História no Sudoeste Português. In A. C. Sousa; A. Carvalho; C. Viegas (eds.) *Terra e Água. Escolher sementes, invocar a Deusa. Estudos em homenagem a Victor S. Gonçalves*. Lisboa: Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, pp. 341-356.

SOARES, A. M. M.; VALÉRIO, P.; FRADE, J. C.; OLIVEIRA, M. J.; PATOILLO, D.; RIBEIRO, I.; AREZ, L.; SANTOS, F. J. C.; ARAÚJO, M. F. (2007). A late Bronze Age stone mould for flat axes from Casarão da Mesquita 3 (São Manços, Évora, Portugal). *Proceedings of 2nd International Conference Archaeometallurgy in Europe*. Aquileia: Associazione Italiana di Metallurgia (CD-ROM).

SOARES, J.; ALVES, L. C.; VALÉRIO, P.; ARAÚJO, M. F. (2016). Leitura arqueométrica de artefactos de final da Idade do Bronze: depósitos metálicos de Santa Cruz e de S. Francisco da Serra (Santiago do Cacém). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 19, pp. 115-122.

TEIXEIRA, C.; CASTRO FERNANDES, M. S. (1963). Machados planos de bronze de Montalegre. *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 19(2), pp. 169-173.

VALÉRIO, P.; BAPTISTA, L.; GOMES, S.; PINHEIRO, R.; FERNANDES, S.; SOARES, A. M. M.; ARAÚJO, M. F. (2015). Malhada do Vale da Água - novos dados sobre a metalurgia do Bronze Pleno no Sudoeste. In N. Medina Rosales (ed.) *Actas del VII Encuentro de Arqueologia del Suroeste Peninsular (Aroche - Serpa, 29, 30 de Noviembre y 1 de Diciembre de 2013)*. Aroche: Ayuntamiento, pp. 575-586.

VALÉRIO, P.; ARAÚJO, M. F.; SOARES, A. M. M.; SOARES, J.; TAVARES DA SILVA, C. (2019). Os metais das necrópoles de cistas de Casas Velhas (Melides) e da Provença (Sines). O encontro de antigas e novas tecnologias no Bronze Pleno do Sudoeste. *DigitAR - Revista Digital de Arqueologia, Arquitectura e Artes*, nº 6, pp. 101-111.

VALÉRIO, P.; SOARES, A. M. M.; ARAÚJO, M. F.; SILVA, R. J. C.; PORFÍRIO, E.; SERRA, M. (2014). Arsenical copper and bronze in Middle Bronze Age burial sites of Southern Portugal: the first bronzes in Southwestern Iberia. *Journal of Archaeological Science*, 42, pp. 68-80.

VIANA, A. do Carmo da Guerra Quaresma (1929). *Carta mineira de Portugal*. Serviços Geológicos de Portugal.