

# Um par de brincos romanos: estudo estilístico e aplicação de métodos de análise química não invasiva

VIRGÍLIO HIPÓLITO CORREIA<sup>\*</sup>, LUÍS CERQUEIRA ALVES<sup>\*\*</sup>,  
PEDRO VALÉRIO<sup>\*\*\*</sup>, MARIA DE FÁTIMA ARAÚJO<sup>\*\*\*</sup>

## RESUMO

Publica-se um par de brincos de ouro, da época romana, alegadamente provenientes do território português, adquiridos no mercado de antiguidades. Para as peças são apontados modelos italo-romanos conhecidos na Síria e é proposta uma datação no século II d.C. As análises não invasivas realizadas permitiram caracterizar a peça como sendo constituída por uma liga de ouro bastante pura (*ca.* 94% de ouro) com teores relativamente reduzidos de prata e cobre. Foram ainda detectadas heterogeneidades composicionais no anel estrutural e respectivo fecho, sendo este último componente inédito na ourivesaria romana comparável. Tendo em conta tais circunstâncias, bem como o facto de se terem ainda identificado vestígios de cádmio, sugere-se que os brincos sofreram uma intervenção moderna de ourives, porventura destinada a permitir a sua utilização pela sua proprietária do séc. XX.

Palavras-chave: Ourivesaria romana – ouro – fluorescência de raios X dispersiva de energias – emissão de raios X induzida por partículas

---

<sup>\*</sup> Museu Monográfico de Conímbriga, Conímbriga, 3150-220 Condeixa-a-Nova, Portugal. E-mail: director@conimbriga.pt

<sup>\*\*</sup> Departamento de Física, Instituto Tecnológico e Nuclear, Estrada Nacional 10, 2686-953 Sacavém, Portugal. E-mail: lcalves@itn.pt

<sup>\*\*\*</sup> Departamento de Química, Instituto Tecnológico e Nuclear, Estrada Nacional 10, 2686-953 Sacavém, Portugal. E-mail: pvalerio@itn.pt; faraujo@itn.pt

**ABSTRACT**

*A pair of Roman gold earrings, allegedly from the Portuguese territory and acquired in the antiquities market, is published. A date in the 2<sup>nd</sup> c. AD is proposed for the studied artefacts that comprise some typological models in Italo-roman specimens from Syria. Non invasive analyses established that the earrings are composed of a high carat gold alloy (~94% gold) with rather low silver and copper contents. Some of the components of the earrings, i.e. structural ring and lock, present compositional heterogeneities that, like the presence of cadmium, were interpreted as resultant from an intervention of a modern goldsmith.*

*Keywords: Roman jewellery – gold – typological analysis – EDXRF – PIXE*

## 1. INTRODUÇÃO

O par de peças que aqui se estuda foi adquirido pelo Museu Nacional de Arqueologia no leilão Cabral de Moncada em 7 de Novembro 2001 (lote n.º 1144, 5.ª sessão). Não foi possível obter através da leiloeira outras informações do que aquelas que diziam que as peças tinham sido encontradas, numa ocasião já longínqua no tempo, num local não identificado do Sul de Portugal, por proprietário não identificado que as conservou na sua posse até ao momento da colocação em venda.

Todavia, foi julgado pelos Serviços do Museu e por um dos autores desta nota (V.H.C.) que as informações eram consistentes com o que se pode julgar das peças, não havendo razões para duvidar da honorabilidade das partes envolvidas, pelo que se acreditou (museu e investigador) estar-se desobrigado dos imperativos éticos que cada vez mais impendem sobre o trato com o mercado de antiguidades, como algumas situações recentes, nacionais e estrangeiras, demonstram eloquentemente.

Os brincos revelam uma estrutura que, tipologicamente, é das mais interessantes dentro da produção romana deste tipo de objectos, razão pela qual era importante retirar as peças do mercado e colocá-las à disposição da comunidade científica.

Dada a relevância das peças considerou-se importante realizar, em conjunto com a sua integração cultural e cronológica, um estudo não invasivo sobre a composição química dos diversos elementos constituintes dos mesmos.

## 2. DESCRIÇÃO

Os brincos são construídos por três elementos distintos: o anel estrutural, a placa decorativa frontal e o apêndice decorativo inferior, por sua vez compósito

(Fig. 1). O anel que agrupa os elementos de construção do brinco é composto por um enrolamento de cinco arames de ouro (cada um com uma secção de 1,8 mm; todas as medidas, tomadas como média, foram observadas sobre a peça inv. MNA Au1168) que, na zona de suporte do disco, foi batido até se transformar numa fina tira de folha de ouro por sua vez estreitada na extremidade de maneira a produzir num lado uma pequena argola.

Na extremidade oposta do anel, foi criada uma dobradiça: o anel divide-se em dois elementos de remate angular, deixando uma fenda onde trabalha um elemento semicircular, fixado por um rebite; na extremidade deste elemento existe um pequeno gancho que é possível encaixar na argola antes referida (sendo o gancho colocado pela parte posterior do mesmo, esta fica na parte frontal do pavilhão auricular), fechando assim o brinco. O sistema de fecho é reforçado por um arame soldado desde a dobradiça até à argola de encaixe, elemento este também desenhando um semicírculo. Este sistema de fecho é problemático, pois é idêntico aos sistemas da ourivesaria moderna e inédito na ourivesaria romana comparável, que via de regra confiou exclusivamente na flexibilidade dos elementos para assegurar a pressão necessária ao fecho; esta questão, que em algum momento colocou em dúvida a própria autenticidade das peças, foi resolvida através da aplicação de técnicas não invasivas de análise e microanálise, as quais deram informação sobre a composição química da liga metálica dos diversos elementos que compõem os brincos.

O elemento mais conspícuo (e tipologicamente determinante) dos brincos é a placa circular, conformada em meia-esfera que foi soldada na parte frontal desta argola estrutural. Esta meia-esfera tem cerca de 33 mm de diâmetro.

Na parte inferior da argola estrutural foi aplicada uma decoração em pirâmide de grãos. O primeiro elemento desta pirâmide invertida é uma pequena chapa canelada de 7,4 mm de largo, dobrada de maneira a formar um pequeno prisma triangular. Sobre este prisma aplicaram-se três esferas, ocas, com 7,2 mm de diâmetro e, sobre o centro deste conjunto, uma quarta, mais pequena, com 5,1 mm. Duas esferas deste calibre foram igualmente adicionadas sobre a união do apêndice decorativo com o aro estrutural. As três esferas mais pequenas foram decoradas, cada uma, com uma pequena pirâmide de quatro grânulos (cada grânulo com 1 mm de diâmetro).

Com este apêndice decorativo, a altura total das jóias atinge 64,5 mm.

### 3. INTEGRAÇÃO CULTURAL

A escassez de achados de brincos romanos na Península Ibérica já foi notada (Casal, 1999, p. 380), pelo que não será de estranhar que estas peças não encontrem, no espaço peninsular, nenhum paralelo exacto.



Fig. 1 – Brincos em ouro (MNA Au1168 e MNA Au1169): a – aspecto geral do par de brincos; b – pormenor do reverso da zona de suspensão; c – pormenor do apêndice decorativo.

Estes brincos de pendente rígido (Stefanelli, 1992, cat. n.º 158-161) constituem uma evolução dos brincos de esfera (conhecidos, por exemplo, em Pompeia), e datar-se-ão do séc. II em diante (Higgins, 1961, p. 184-185). Talvez o melhor paralelo seja uma peça que pertence às colecções do Museu Britânico (Marshall, 1962, p. 281 – cat. n.º 2377), ainda que seja diferente o sistema de fecho, que encontra mais semelhanças noutra conjunto de peças na mesma colecção (*id.*, p. 306-308 – n.º 2663-2674). Trata-se, em todos os casos, de peças do Próximo Oriente e especificamente de produção síria.

Na Síria encontram-se bons paralelos, em especial no pormenor que constitui a forma de aplicar a meia-esfera (Hackens e Winkes, 1983, p. 131 – cat. n.º 34), mas a peça de construção mais próxima é sensivelmente mais pequena e a decoração responde a um conceito estilístico diferente (*id.*, *ibid.* – n.º 35).

A área de produção e a cronologia das peças parece portanto delimitada: na província da *Syria* do séc. II ou III a.C.; a sua proveniência peninsular obriga, no entanto, a tecer algumas considerações adicionais.

A ourivesaria romana divide-se segundo alguns autores, nomeadamente B. Pfeiler (1970, p. 2-11), entre duas tradições: uma helenístico-romana, outra italo-romana. Para as peças que constituem paralelo acima referidas, a pertença à tradição italo-romana é apontada com bons argumentos (Gup e Spencer, 1983, p. 118-119), constituindo elemento algo paradoxal que as peças pertinentes proviessem, todas elas, do Oriente do Império.

A importância, nas peças aqui estudadas, do apêndice decorativo, que quase recorda os brincos “em cacho-de-uvras” (Marshall, 1962, p. 256-258) de produção e tradição etrusca, e o aspecto global da peça marcado pela presença da meia-esfera lisa, completamente desprovida de qualquer decoração suplementar, parece-nos aconselhar que elas se coloquem no início desta série de jóias, ainda muito próximas dos modelos itálicos originais dos brincos de esfera simples (Pfeiler, 1970, p. 18) e muito provavelmente, desde um ponto de vista cronológico, plenamente dentro do séc. II d.C.

#### 4. METODOLOGIA ANALÍTICA

Pretendia-se determinar a composição química dos dois brincos descritos anteriormente (MNA Au1168 e MNA Au1169), bem como, identificar possíveis heterogeneidades composicionais entre os vários elementos que os compõem, na tentativa de identificar zonas de soldadura ou outros possíveis vestígios de uma intervenção tardia de ourives. Para tal, foram utilizadas duas técnicas de análise não invasiva – fluorescência de raios X dispersiva de energias (EDXRF) e emissão de raios X induzida por partículas (Micro-PIXE).

No primeiro caso foram utilizadas as radiações secundárias de fluorescência da prata e do gadolínio de forma a otimizar a detecção dos elementos químicos constituintes das ligas metálicas em estudo. Dada a área do feixe incidente na amostra na análise por EDXRF e tendo em conta as superfícies muito irregulares dos exemplares, apenas se analisou, por esta técnica, a placa decorativa frontal de cada um dos brincos (Fig. 2). No caso da técnica de Micro-PIXE foi utilizado um feixe de prótons de 2 MeV de energia, focado a dimensões de cerca de  $3 \times 4 \mu\text{m}^2$ . Deste modo, foi possível determinar a composição química dos diferentes componentes das duas peças, tendo alguns deles, como o anel estrutural e o respectivo fecho, sido analisados em dois e três pontos, respectivamente. A descrição das metodologias utilizadas na análise quantitativa deste tipo de materiais encontra-se publicada em Araújo, Alves e Cabral (1993) e Alves *et al.* (2000).

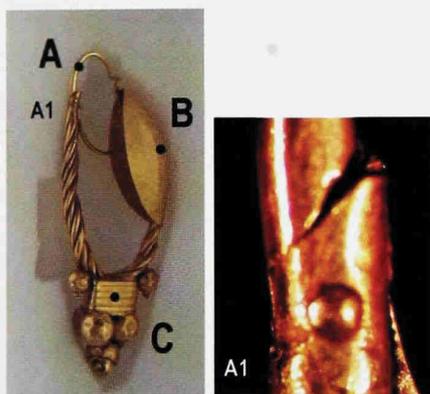


Fig. 2 – Um dos brincos em estudo com a indicação das áreas analisadas em cada componente e pormenor do fecho do anel estrutural (A: anel estrutural; A1: fecho do anel estrutural; B: placa decorativa frontal e C: apêndice decorativo inferior).

## 5. RESULTADOS

Os resultados das análises por EDXRF das placas decorativas frontais dos brincos indicam que estas são constituídas por uma liga de ouro bastante pura, *ca.* 94% (Quadro I). Os teores de prata e cobre são semelhantes nos dois exemplares, o que parece apontar para a utilização da mesma matéria-prima no fabrico destes dois componentes. Para além dos elementos químicos maioritários, foram igualmente identificados vestígios de cádmio nos dois componentes. A presença deste elemento em artefactos de ouro é geralmente interpretada como indício de uma intervenção tardia de ourives, resultando da composição das soldas utilizadas (Alves, Araújo e Soares, 2002, p. 127; Demortier, 1983, p. 220; Demortier e Hackens, 1982; Demortier, Morciaux e Dozot, 1999, p. 642). No entanto, a análise de artefactos dos séculos I a IX d.C. provenientes do Irão e Síria, demonstrou que as soldas antigas utilizadas em alguns destes exemplares também continham cádmio (Demortier, 1983, p. 431), pelo que a sua presença não pode, por si só, ser interpretada como resultante de uma intervenção moderna.

**Quadro I – Composição química obtida por EDXRF para os brincos** (valores em %)

Componente	Referência	Au	Ag	Cu	Cd
Placa decorativa frontal	MNA Au1168	93,9	2,7	2,7	0,6
Placa decorativa frontal	MNA Au1169	94,3	2,7	2,4	0,5

As análises por Micro-PIXE vieram confirmar o elevado teor em ouro das placas decorativas frontais (~97%), bem como a homogeneidade composicional da matéria-prima utilizada (Quadro II). O apêndice decorativo apresenta, de igual modo, um elevado teor em ouro, bem como teores relativamente semelhantes de prata e cobre. Os teores relativamente mais elevados de ouro obtidos por esta técnica devem resultar do facto da espessura da camada superficial analisada ser inferior à da camada analisada por EDXRF e à existência de um enriquecimento superficial em ouro existente neste tipo de materiais arqueológicos.

De referir ainda o facto de não se ter identificado cádmio nas análises por Micro-PIXE. A presença deste elemento nas placas decorativas frontais deve resultar da sua difusão para certas zonas limítrofes destes componentes durante o processo de solda destes ao anel estrutural. Tal explicaria o facto do cádmio não ter sido detectado nas análises por Micro-PIXE – apenas foi analisada uma pequena área no centro da placa decorativa frontal, contrariamente às análises por EDXRF, nas quais a área analisada engloba a quase totalidade do componente; e de igual forma esclareceria o baixo teor obtido nas análises por EDXRF, *ca.* 0,5% – o qual seria seguramente insuficiente para reduzir eficazmente a temperatura de fusão da liga (Demortier e Hackens, 1982, p. 228).

O anel estrutural e respectivo fecho apresentam em certas zonas composições químicas semelhantes aos componentes anteriormente referidos, no entanto, foram identificados dois pontos (P2 e P4) com teores significativamente mais reduzidos de ouro. A heterogeneidade composicional destes componentes é facilmente observável nos mapas de distribuição elementar dos elementos maioritários da liga, sendo de destacar a diminuição dos teores de ouro no lado interior da curvatura do anel estrutural, bem como na secção central do fecho, para ambas as peças analisadas (Figs. 3 e 4).

Uma possível explicação para as heterogeneidades composicionais observadas seria o facto dos exemplares em estudo serem constituídos por uma liga de ouro com teores elevados de prata e cobre, liga esta que à superfície das peças estaria enriquecida em ouro ou coberta por um banho rico neste elemento. Deste modo, a composição química obtida para os componentes analisados dos brincos seria a de uma liga de ouro bastante pura, excepto nas zonas que, em princípio, sofreriam um maior desgaste mecânico – interior da argola e secção central do

**Quadro II – Composição química obtida por Micro-PIXE para os brincos** (valores em %)

Componente	Referência	Au	Ag	Cu	
Placa decorativa frontal	MNA Au1168	97,4	1,6	1,0	
	MNA Au1169	97,1	1,5	1,4	
Apêndice decorativo	MNA Au1168	–	–	–	
	MNA Au1169	97,8	1,2	1,0	
Anel estrutural	MNA Au1168	<i>P4</i>	60,6	26,3	13,1
		<i>P5</i>	97,6	1,6	0,8
	MNA Au1169	<i>P4</i>	63,4	24,0	12,6
		<i>P5</i>	97,3	1,6	1,1
		<i>P1</i>	82,2	8,6	9,2
Anel estrutural (fecho)	MNA Au1168	<i>P2</i>	49,7	36,6	13,7
		<i>P3</i>	97,1	1,8	1,0
		<i>P1</i>	–	–	–
	MNA Au1169	<i>P2</i>	48,5	38,8	12,7
		<i>P3</i>	97,3	1,5	1,2

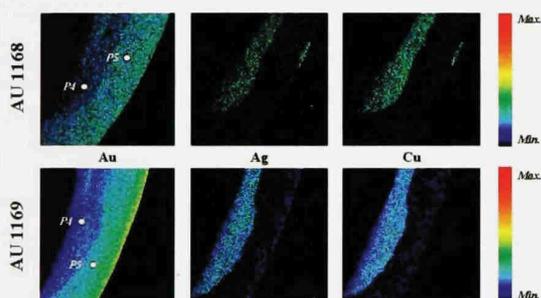


Fig. 3 – Mapas de distribuição elementar dos elementos majoritários do anel estrutural das peças Au1168 e Au1169 (dimensões de cada mapa: 2,6 x 2,6 mm<sup>2</sup>).

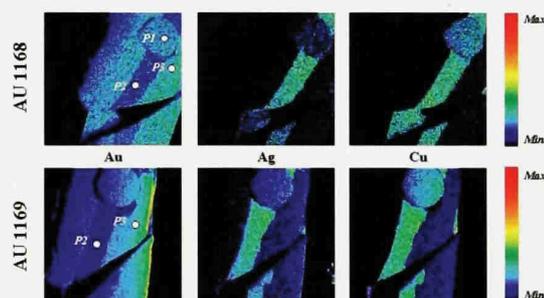


Fig. 4 – Mapas de distribuição elementar dos elementos majoritários do fecho do anel estrutural das peças Au1168 e Au1169 (dimensões de cada mapa: 2,6 x 2,6 mm<sup>2</sup>).

fecho, as quais apresentariam uma composição referente à liga metálica mais pobre em ouro. Porém, juntamente com a informação proveniente da produção de raios X foram colectados simultaneamente espectros de retrodispersão de partículas, os quais permitem obter informação sobre a distribuição em profundidade dos elementos presentes na amostra. Deste modo, a presença de um filme rico em ouro à superfície do material seria facilmente observável, o que não se verificou, pelo que a hipótese mais provável para as heterogeneidades composicionais observadas é a destas resultarem de ciclos térmicos acompanhados por processos de oxidação e difusão (Alves, Araújo e Soares, 2002, p. 126), originados por uma intervenção moderna nas peças, nomeadamente na zona do anel estrutural e respectivo fecho.

Parece pois que os resultados anteriormente discutidos são determinantes em mostrar que, não pondo em causa a autenticidade da peça, baseada na análise estilística, o sistema de fecho sofreu uma intervenção de um ourives moderno, porventura destinada a permitir a utilização dos brincos pela sua proprietária do séc. XX.

## 6. CONCLUSÕES

Esta publicação traz para o domínio científico um conjunto interessante para a história da ourivesaria romana; terá de se esperar ainda algum tempo para que o conhecimento e a discussão destas peças as coloquem no seu exacto estatuto.

Entretanto, graças à colaboração entre Arqueólogos, Químicos e Físicos, foi possível determinar a sua composição química, estabelecer a autenticidade da peça e verificar um fenómeno que está, no geral, pouco documentado, o reaproveitamento moderno de jóias antigas; é, neste contexto, lamentável que não se disponha de mais e melhores informações sobre os anteriores proprietários da peça e condições do achado. No entanto, a relação entre Museus, designadamente os nacionais, e o mercado de antiguidades continua a ser uma necessidade do crescimento e actualização das colecções.

## BIBLIOGRAFIA

- ALVES, L. C.; ARAÚJO, M. F.; SOARES, A. M. M. (2002) – Estudo de um torques proveniente do noroeste peninsular – aplicação de métodos instrumentais de análise química não destrutivos. *O Arqueólogo Português*. Lisboa. S. 4, 20, p. 115-134.
- ALVES L. C.; BREESE, M. B. H.; ALVES, E.; PAÚL, A.; DA SILVA, M. R.; SOARES, J. C. (2000) – Micron-scale analysis of SiC/SiC<sub>f</sub> composites using the New Lisbon Nuclear Microprobe. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*. Amsterdam. 161, p. 334-338.
- ARAÚJO, M. F.; ALVES, L. C.; CABRAL, J. M. P. (1993) – Comparison of EDXRF and PIXE in the analysis of ancient gold coins. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*. Amsterdam. 75, p. 450-453.
- CASAL GARCÍA, R. (1999) – “La joyería”. In *Hispania. El legado de Roma*. Mérida: MNAR.
- DEMORTIER, G. (1983) – Topographical non-destructive analysis of gold jewelry. In HACKENS, T.; WINKES, R., eds. lts. – *Gold Jewelry. Craft, Style and Meaning from Mycenae to Constantinopolis*. Louvain-la-Neuve: Institut Supérieur d'Archéologie et d'Histoire de l'Art. p. 215-227. (Aurifex; 5).
- DEMORTIER, G. (1991) – Étude de soudures sur quelques bijoux de l'Iran ancien par la technique PIXE. In *La Découverte du Métal*. Paris: Picard, p. 425-437.
- DEMORTIER, G.; MORCIAUX, Y.; DOZOT, D. (1999) – PIXE, XRF and GRT for the global investigation of ancient gold artefacts. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*. Amsterdam. 150, p. 640-644.
- DEMORTIER, G.; HACKENS, T. (1982) – Milliprobe and micro-probe analysis of gold items of ancient jewelry. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*. Amsterdam. 197, p. 223-236.
- DEPERT-LIPPITZ, B. (1985) – “Römischer Goldschmuck. Stand der Forschung”. In *Aufstieg und Niedergang der Römischen Welt*, II, 12.3 Berlin: W. de Gruiter Vg. p. 117-126.
- GUP, A. R.; SPENCER, E. S. (1983) – Roman Syria. In HACKENS, T.; WINKES, R. – *Gold Jewellery*. Louvain-la-Neuve: Inst. Sup. d'Archeologie et de Histoire de l'Art. p. 115-123. (Aurifex; 5).
- HIGGINS, R. A. (1961) – *Greek and Roman Jewellery*. Londres: Methuen.
- MARSHALL, F. H. (1962) – *Catalogue of the Jewellery, Greek, Etruscan and Roman in the Departments of Antiquities, British Museum*. Londres: Trustees of the B. M.
- PFEILER, B. (1970) – *Römischer Goldschmuck*. Mainz: Vg. Philipp v. Zabern.
- STEFANELLI, L. P. B. (1992) – *L'oro dei romani. Gioielli di età imperiale* Roma: L'Erma di Bretschneider.