



Técnicas de fabrico e decoração de uma taça romana proveniente de Bracara Augusta

Carla Maria Braz Martins*

5cm

RESUMO

O artefacto em questão é uma taça em prata exumada na rua Dr. Rocha Peixoto, em Braga, datada do período compreendido entre o século I a.C. e o século I d.C., e que se encontra depositada no Museu D. Diogo de Sousa, em Braga. A pátina e o material base foram analisados por microscopia ótica (MO), microscopia eletrónica de varrimento (MEV), espectroscopia de energia dispersiva de raios-X (EDX) e fluorescência de raios-X de energia dispersiva (FRXED). Os resultados permitiram interpretar o modo de aplicação de uma das práticas decorativas com pátina a negro. A tecnologia de fabrico da taça e subsequentes fases do processo decorativo foram também analisadas. Este trabalho pretende ser mais um dos contributos para uma melhor compreensão deste bonito objeto da época romana.

PALAVRAS-CHAVE

Prata, método de cera perdida, pátina negra, período romano.

ABSTRACT

The artefact in question is a silver cup exhumed on the street Dr. Rocha Peixoto, in Braga, dating from the period between the 1st century BC and the 1st century AD, and which is deposited in the Museum D. Diogo de Sousa, Braga. The patina and the base metal were analysed by optical microscopy (OM), scanning electron microscopy (SEM), energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS) and energy dispersive X-ray fluorescence (EDXRF). The results allow us to interpret one of the decorative practises with black patina. The manufacturing method and subsequent phases of the decorative process was also analysed. This work aims to be one of the contributions to a better understanding of this beautiful object from the Roman era.

KEYWORDS

Silver, lost wax method, black patina, Roman period.

* Universidade do Minho - Lab2PT - Laboratório de Paisagem, Património e Território. Colaboradora externa do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

1. INTRODUÇÃO

A taça de prata objeto deste trabalho encontra-se depositada no Museu D. Diogo de Sousa, em Braga, com o número de inventário 1991-0695, e atualmente em exposição permanente. Esta requintada peça foi exumada nas intervenções arqueológicas do Alto da Cidade, local termal, mais especificamente na ínsula V (Morais, 2002a), na rua Dr. Rocha Peixoto, em 1979.

A peça de época romana – século I a.C. – I d.C. – já foi objeto de estudo por parte de Rui Morais (2002a; 2002b; 2010), assim como referenciada aquando da caracterização da intervenção arqueológica da qual foi exumada (Martins, 2000a; 2000b; 2011), e consta também do Roteiro do Museu D. Diogo de Sousa (Silva, 2005).



Fontes cartográficas: Atlas do Ambiente Digital (Instituto do Ambiente). Bing maps (<http://www.bing.com>). Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Câmara Municipal de Braga. Fontes bibliográficas: Ribeiro, M. C. (2008). Braga entre a época romana e a Idade Moderna. Uma metodologia de análise para a leitura da evolução da paisagem urbana. Braga: Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho. Dissertação de Doutoramento em Arqueologia.

FIGURA 1. Localização da intervenção arqueológica de onde foi exumada a taça.

Rui Morais (2002a) analisou já detalhadamente a decoração nela patente, pelo que, nesse contexto, a peça não será novamente alvo de estudo. Neste trabalho pretende-se compreender o processo de fabrico e decoração, recorrendo a um conjunto de análises não destrutivas, no sentido de caracterizar o metal base – a prata – e as diferentes ligas utilizadas na técnica de douramento e da pátina negra.

A composição química da peça foi determinada por fluorescência de raios-X, utilizando o equipamento Helmut Fisher Fischercope XDAL-FD com as seguintes características: profundidade de campo de 3 μm , erro de precisão de 0,3% para o ouro e de 0,4% para a prata e limites de deteção inferiores a 1% (para o chumbo 20 ppm). Os resultados obtidos mostram estar-se na presença de um artefacto de prata, com teores compreendi-



FIGURA 2. Taça de prata (Museu D. Diogo de Sousa - Manuel Santos).



FIGURA 3. Esquema da taça com identificação da sua nomenclatura constituinte e frisos decorativos (Museu D. Diogo de Sousa - Manuel Santos).

(1) friso perolado; (2) 1.º friso decorativo; (3) 2.º friso decorativo; (4) 3.º friso decorativo.
(a) bordo; (b) bojo; (c) fundo; (d) pé.

dos entre os 95,49% e os 99,15% (Martins, 2013). A prata pura é tão macia e maleável que se torna difícil trabalhá-la. Daí que, tal como o ouro, lhe sejam adicionadas quantidades variáveis de outros elementos, particularmente de cobre, para lhe promover um certo endurecimento. A sua ductilidade confere-lhe uma boa tenacidade, pelo que não é normal encontrar os seus artefactos fraturados.

De acordo com a legislação em vigor, trata-se de uma peça produzida em prata de lei, com um toque de 950 milésimas, ou seja, a taça contém, pelo menos, cerca de 95% de prata pura, sendo os restantes 5% outros metais. A avaliação da pureza de um metal advém já dos tempos romanos, os quais utilizavam a cotícula, isto é, a pedra-de-toque (Plínio XXXIII, 43, 44 citado em Bostock e Riley, 1857), para, mediante um teste expedito de comparação de texturas e cores, aferir a qualidade da prata e/ou do ouro.

Este método ancestral remonta, pelo menos, ao Bronze Final (Eluère, 1986) e, ainda hoje, conjuntamente com a observação da reação dos traços ao ácido (Wälchli, 1981), permite identificar o ouro e a prata, assim como avaliar o seu grau de pureza. O facto de a pedra ser escura – as mais comuns são em basalto, ardósia, vidros vulcânicos e sílex – pos-

Análises	Local	Composição elementar (% em peso)				
		Ag	Sn	Au	Pb	Cu
1	Bordo	96,67	-	1,68	0,55	1,10
2	Bordo	99,15	-	0,64	0,21	-
3	Bordo	98,50	0,64	0,86	-	-
4	Bordo	98,80	0,26	0,69	0,25	-
5	Bordo	97,45	0,02	1,13	0,42	0,98
6	Bordo	97,85	-	0,97	0,41	0,77
7	Fundo	96,79	0,17	1,32	0,59	1,13
8	Bojo - 3.º friso decorativo	95,48	-	1,05	0,80	2,67
9	Bojo - 3.º friso decorativo	95,84	0,02	1,01	0,78	2,36
12	Bojo - 4.º friso perolado	95,90	0,40	1,13	0,55	2,01
19	Bojo - 1.º friso decorativo	96,09	0,79	0,94	0,49	1,68

TABELA 1. Análises realizadas à taça por fluorescência de raios-X.

sibilita realçar os traços a analisar e os do padrão. Uma granulometria fina deste material é desejável, para que a risca produzida seja fina e homogénea, sem danificar a peça ou o lingote a examinar.

De facto, Theophrastus (372-287 a.C.), no seu tratado sobre as rochas – *De lapidibus* – faz alusão à pedra-de-toque e ao seu uso (Theophrastus citado em Caley e Richards, 1956, p. 67): “(...) alguns têm o poder de atração e outros podem testar ouro e prata, como a pedra chamada Heracleia [magnetite] e aquela chamada de Lídia”¹.

A observação de Theophrastus será relativa a uma pedra-de-toque, possivelmente, na altura, proveniente de Heracleia ou Lídia, sobre a qual se efetuavam os traços do metal a ensaiar e, de seguida, se submetia ao fogo. Este conhecimento é retomado posteriormente por Plínio para avaliar a prata:

“Existem dois tipos de prata. No estudo de uma peça/traço sobre uma pedra-de-toque e sujeito ao fogo, se o metal ficar perfeitamente branco significa que é da melhor qualidade, mas se voltar novamente a adquirir um tom avermelhado é de inferior qualidade. No caso de retomar a cor preta significaria não valer nada. A fraude, um fator infelizmente inerente à sociedade, concebeu, entretanto, um meio de neutralizar este teste. A pedra-de-toque seria submersa em urina, que a absorveria, e, quando queimada, apresentaria, no final, uma brancura fictícia. Há também um outro tipo de teste com referência à prata polida: o contacto do vapor proveniente da respiração humana embacia o metal, mas de imediato desaparece”² (Plínio, XXXIII, 44 citado em Bostock e Riley, 1857, pp. 125-126).

Só no século XV, com D. Afonso V e a sua compilação de leis (Ordenações Afonsinas), é que se estabelece para a prata um teor mínimo de pureza de 80%.

¹ Tradução livre.

² Tradução livre

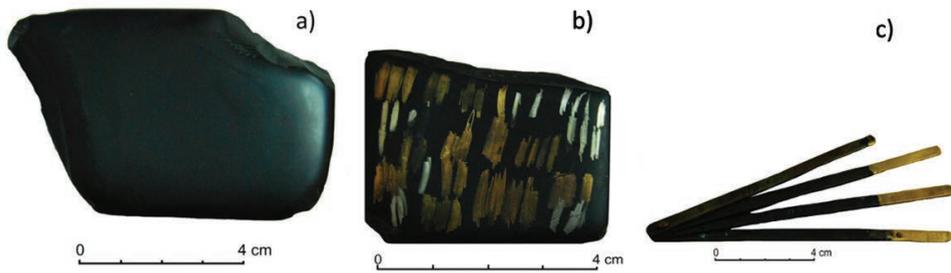


FIGURA 4. a) Exemplo de pedra-de-toque; b) pedra-de-toque com riscos comparativos de ouro e prata; c) palhetas de aferição.

A graciosa taça em prata foi produzida a molde, através do método de cera perdida, e depois regularizada e decorada a torno, processo já detalhado por Rui Morais (2002a). Este método obriga à criação em cera de uma taça exatamente igual à de estudo, que foi revestida com argila, criando-se, assim, o molde da peça, nele se inserindo duas aberturas (jítos): a um nível superior, para a entrada do metal líquido, e, a um nível inferior, para a saída da cera derretida. Uma vez conseguida, a peça terá sido regularizada e alisada com um buril ou cinzel, num torno horizontal, como se deduz das estrias observadas à lupa binocular e dos dois pontos de apoio no torno, observados no fundo da peça: um no exterior, onde se notam vários deslocamentos em relação ao primeiro ponto de pressão, e outro no interior, camuflado, numa fase final, com um pingo de solda de ouro.

A taça, assim consubstanciada, apresenta as seguintes dimensões: uma altura máxima de 31,10 mm, um diâmetro de abertura máxima de 88,19 mm e mínima de 87,88 mm, uma espessura máxima de 3,41 mm e um peso de 241,07 g.

Há ainda a acrescentar que o artefacto foi submetido a um tratamento de conservação, em 2002, de onde se destaca um processo de redução eletroquímica, em meio de ácido fórmico, na presença de pó ou granalha de zinco. Efetivamente, as suas patologias químicas derivam da interação superficial com elementos não metálicos presentes no ambiente. O oxigénio em ambiente seco promove a formação de um óxido de prata (castanho a preto) bastante resiliente, enquanto os ambientes húmidos e contendo enxofre originam sulfuretos (cinzento a preto) e provocam o enegrecimento (Dean, 1973, pp. 4-118).



FIGURA 5. a) Fundo com estrias; b) ponto de apoio no exterior do fundo; c) pingo de solda de ouro a camuflar o ponto de apoio no interior do fundo; d) vestígios da solda aplicada.

2. TÉCNICAS DECORATIVAS

A ornamentação patente no artefacto foi realizada num torno horizontal (Morais, 2002a), através de uma sequência de operações. Numa primeira fase, inseriram-se os quatro frisos perolados, que subdividem e limitam a área do bojo em três largos frisos horizontais. Para tal, utilizou-se uma punção de secção quadrangular, com o interior côncavo, para definir as pequenas pérolas e, ao mesmo, tempo criar dois sulcos horizontais paralelos. Ainda é possível observar pequenas imperfeições do que resta dos sulcos verticais, bem como a remoção e espatulamento da prata excedentária. Os dois sulcos paralelos e horizontais só posteriormente foram regularizados.

Na etapa seguinte, produziram-se os motivos decorativos do primeiro e terceiro frisos horizontais e, também, o vazamento do segundo friso, que permitiu obter uma faixa lisa em baixo-relevo. É ainda possível observar o “deslizar” da prata sobre os frisos perolados ao gerar estas decorações, comprovando as diferentes fases sequenciais.

Os motivos patentes no primeiro e terceiro frisos, com representações que patenteiam, na estética helenística, gostos e decorações mediterrânicos e orientais (Morais, 2002a), foram alvo de um moroso processo de composição: a) delineamento dos motivos com um cinzel, formando um pontilhado; b) uniformização do traço; c) vazamento do interior dos motivos, resultando num baixo-relevo; d) e punçoamento do baixo-relevo com um buril de ponta arredondada.

Os baixos-relevos, comportando bucrânios, motivos vegetalistas e aves, são, então, preenchidos a pincel com uma amálgama de ouro líquido (Schorsch, 1986, p. 17; Lapatin, 2014, p. 37), cujo mercúrio volatilizava, quando submetido à ação do fogo, deixando uma fina camada de ouro sobre a prata (o punçoamento interior dos motivos melhoraria a aderência). O processo finaliza com um novo delineamento dos motivos decorativos, possivelmente com o intuito de eliminar excessos de ouro fora dos contornos e/ou de redefini-los em torno do ouro agora aplicado. Com o possível desgaste do uso e do tempo, o ouro tende a destacar-se da prata sob a forma laminar.

O ouro utilizado neste processo apresenta-se sob a forma de uma liga ternária com prata e cobre, com teores compreendidos entre os 69,66% e os 85,45%.

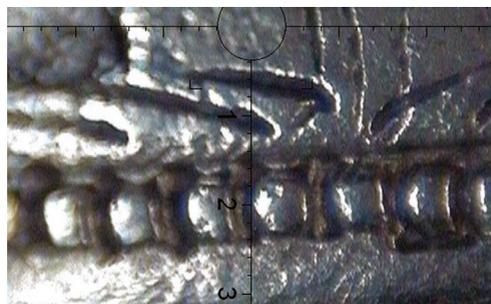


FIGURA 6. Friso perolado com vestígios da punção utilizada, indicadora do sentido da execução do trabalho.



FIGURA 7. Deslizamento da prata aquando da gravação dos motivos decorativos sobre os frisos perolados.



FIGURA 8. Composição do motivo decorativo: a) delimitação a pontilhado; b) uniformização do traço; c) vazamento interior dos motivos e seu punçoamento; d) destacamento laminar do ouro.

O posicionamento do feixe detetor, na análise 16, deverá ter apanhado uma parte da pátina e daí a presença de Pb e de um teor de Cu mais elevado. Acresce que, se atendermos à linha de sólidos e de líquidos do diagrama ternário Au-Ag-Cu (Chang, Goldberg e Neumann, 1977), se deduz a presença de uma única fase e que teriam de ter sido atingidas temperaturas da ordem dos 1000 °C para fundir a liga. Este último aspecto vem ratificar a interpretação assumida quanto ao modo como foi inserido o douramento na parte decorativa da peça, isto é, a temperaturas mais baixas (300-400 °C), utilizando uma amálgama de mercúrio com todos os elementos de liga.

A coloração, por vezes mais pálida, do ouro empregue poderá ser indicadora da sua longa exposição ao calor, o que pode explicar os teores relativos de Au e Ag na análise 10, por via de fenómenos de interdifusão entre o ouro e a prata (Schorsch, 1986, p. 17). Esta fase operatória termina com a incisão de pormenores sobre o ouro aplicado, usando um cinzel, e com a uniformização de superfícies, técnica que também é referida por Plínio (XXXIII, 49 citado em Bostock e Riley, 1857).

Salienta-se ainda que, ao longo de toda esta metodologia decorativa, seria também necessário um sobreaquecimento da taça, para procurar uma melhor homogeneização da liga, designadamente a prata.

2.1. PÁTINA NEGRA

A pátina negra que preenche a segunda faixa horizontal é um processo decorativo que, vulgarmente, se tende a designar e generalizar de nielo.

O nielo é uma técnica antiga, que Plínio descreve como sendo uma receita egípcia: “(...) com a prata são misturados 2/3 [dessa quantidade] do melhor e mais fino cobre de Chipre, que é conhecido como “*coronarium*”, e uma proporção igual à da prata de enxofre vivo (...) o todo é fundido” (XXXIII, 46 citado em Bostock e Riley, 1857, p. 128). De facto, segundo



FIGURA 9. Baixos-relevos da decoração: a) preenchimento a ouro do interior dos motivos decorativos; b) redefinição de contornos dos motivos decorativos.

Análises	Local	Composição elementar (% em peso)			
		Au	Ag	Pb	Cu
10	3.º friso decorativo: flor	69,66	28,06	-	2,28
11	3.º friso decorativo: pato	85,45	10,83	-	3,72
16	2.º friso decorativo	77,84	8,16	0,81	13,19
17	2.º friso decorativo	97,35	2,65	-	-
18	2.º friso decorativo	95,54	2,66	-	1,80

TABELA 2. Análises realizadas ao ouro da decoração por fluorescência de raios-X.

o autor, este costume egípcio de pintar as pratas permite um amortecimento do brilho dos metais utilizados, valorizando-os. Também é relatada a existência de um outro processo de enegrecimento da prata, através do uso de uma gema de ovo cozido, o que acaba por ser algo temporário, uma vez que a cor é facilmente removida por uma simples aplicação de vinagre e giz (Plínio XXXIII, 46 citado em Bostock e Riley, 1857, p. 128).

Acreditava-se que o brilho da prata e do ouro seria favorecido no contraste com linhas e faixas a negro, que “(...) imitam os efeitos da pintura sobre uma superfície lisa (...)” (Saglio, 1877, pp. 1134-1140). Daí que, por vezes, tenha sido considerada uma das técnicas da *chrysographia*, termo abrangente que engloba o desenho e a pintura sobre o ouro e a prata (Saglio, 1877, pp. 1134-1140).

A composição assim preconizada por Plínio, com uma quantidade de enxofre excedentária, enquadra-se na do eutético do Ag_2S e Cu_2S , que ocorre a $675\text{ }^\circ\text{C}$, na região do diagrama de fases, que se estende da stromeyerite – $Ag_{1-z}Cu_{1+z}S$ ($0 \leq z \leq 0,1$) – para a jalpaite – $Ag_{1,55}Cu_{0,45}S$ –, e à qual corresponde uma relação de $Cu / (Cu + Ag)$, no intervalo de 15-42% em peso (Newman, Dennis e Farrell, 1982; Clark, 1996).

De acordo com a historiografia, o nielo terá as suas origens, provavelmente, na Ásia Menor. Os registos para a Síria apontam uma cronologia em torno de 1800 a.C. (Papadopoulos, 1998, p. 17) para o uso da técnica do “metal policromo” ou nielo (Seters, 2010, p. 59), assumindo-se, deste modo, a sua invenção nessa mesma área (Chapin, 2004, p. 179). Constituem, supostamente, exemplos os objetos em metal procedentes dos túmulos de príncipes de Byblos (1976-1794/93 a.C.), atual Jbeil, no Líbano (Papadopoulos, 1998, p. 37), correspondendo às 12.ª e 13.ª dinastias egípcias (Nigro, 2009), civilização que, na mesma altura, apresenta objetos de bronze e prata com a aplicação de nielo (Trigger, *et al.*, 2008, p. 146). Esta técnica é continuada e patente também no espólio de uma adaga e de um machado exumados no túmulo de Aah-Hotep, da 18.ª dinastia (Papadopoulos, 1998, p. 37).

No mar Egeu, designadamente na civilização micénica, a presença do nielo materializa-se nas adagas exumadas no túmulo IV, do círculo A, em Micenas (Thomas, 2004, p. 179).

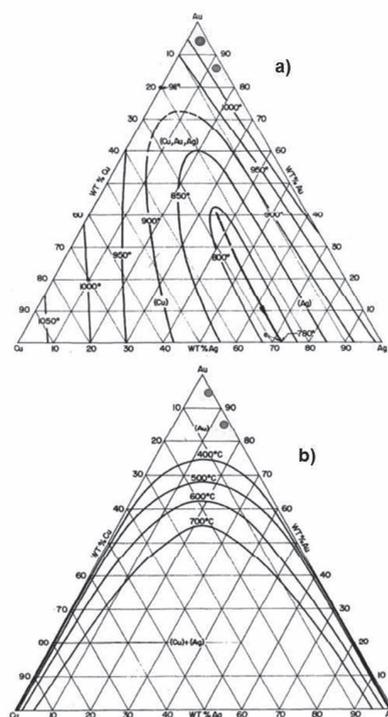


FIGURA 10. Diagrama de fases ternário Au-Ag-Cu: a) projeção no plano da temperatura ambiente de algumas isotérmicas na superfície do líquido. A linha de líquidos estende-se desde o ponto eutético da prata-cobre até ao mínimo da linha de líquido do ouro-cobre; b) projeção no plano da temperatura ambiente de algumas fronteiras das isotérmicas no estado sólido do campo de imiscibilidade.

De acordo com as referências bibliográficas mencionadas e com a envolvente político-económica da altura, com sucessivas movimentações de diferentes povos, controlo de recursos naturais e estabelecimento de rotas comerciais, torna-se hipotético o seguinte esquema de utilização desta técnica: Ásia Menor – Egito – mar Egeu – Mundo Grego – Mundo Romano.

O processo de obtenção desta pasta enegrecida resultava da colocação de um pó, constituído por prata, cobre, enxofre e chumbo, e de bórax (fundente) nos baixos-relevos de uma peça, submetendo-a ao fogo para unir todos os componentes por fusão.

Alguns investigadores consideram que a prática do nielo é difícil de ser aplicada, independentemente de exigir elevados pontos de fusão (Schorsch, 1986, p. 36). Porém, nesta análise não foi contemplada a utilização do bórax, que permite baixar os pontos de fusão dos metais empregues (ponto de fusão do bórax: 743 °C; ponto de fusão do ácido bórico: 575 °C).

Posteriormente, já no período medieval, Theophilus escreve sobre a técnica de nielo, mas apresentando uma fórmula ligeiramente diferente, isto é, onde, para além da prata, cobre e enxofre, aparece também o chumbo:

“Pegue em prata pura e divida-a em dois pesos iguais; adicione uma terceira parte de cobre puro. Após colocadas estas três quantidades numa taça de metal fundido, coloque metade do cobre já misturado com a prata, o chumbo e o enxofre amarelo em pequena quantidade num recipiente de cobre, e o resto do enxofre numa outra taça de metal. Funda a prata com o cobre, mexendo-o uniformemente com o carvão, junte o chumbo e o enxofre e misture bem com o carvão e com rapidez, adicione o resto do enxofre, sempre ao fogo, até liquefazer o conteúdo, e, novamente mexendo, verter para o cadinho de ferro. Antes de arrefecer, mexer, aquecê-lo um pouco e novamente mexer, e fazer assim até que seja bastante diluído. Isto, porque é esta a natureza do nielo, pois se frio quebra-se e quente liquefaz-se”³ (Theophilus, Livro III, XXVIII citado em Hendrie, 1847, p. 237).

Este processo ancestral de pátina tem implícito o facto de ser possível constituir uma mistura de sulfuretos com um eutéctico em torno dos 440 °C: 25% Ag₂S – 35% Cu₂S; 40% PbS (Newman, Dennis e Farrell, 1982).

As atuais investigações consideram que as pátinas negras mais antigas não serão de nielo, uma vez que os sulfuretos só foram utilizados a partir do século II a.C. (Giumlia-Mair, 2013, p. 98).

De facto, já Craddock e Giumlia-Mair (1993), entre outros, tinham mostrado que as pátinas enegrecidas eram compostas por ligas de cobre, com pequenas percentagens de outros metais, sofrendo, posteriormente, um adequado tratamento mecânico e químico. Este processo seria denominado de *kuwano*, em muito semelhante ao ainda atual *shakudo* japonês. A pátina, neste último processo, é feita com óxido de cobre – cuprite Cu₂O – e a sua cor advém da presença de uma pequena quantidade de ouro (4 a 10%) no cobre (Giumlia-Mair, 2013, p. 98).

³ Tradução livre.



FIGURA 11. Excisão dos motivos decorativos na pátina negra para aplicação do ouro.

Assim, muitos dos objetos egípcios e micênicos que se julgava conter nielo, tal como a taça em prata proveniente de Enkomi, em Chipre, não apresentam a técnica de nielo, mas sim uma outra, baseada em pequenas percentagens de estanho, ouro, prata, chumbo e, por vezes, vestígios de ferro e arsénio adicionados ao cobre (Giulia-Mair, 2013, p. 100). A introdução destes elementos metálicos acelera o processo da pátina, a sua iridescência, e, como tal, controlam a cor. Giulia-Mair (2013, p. 102) admite que o arsénio e/ou a prata, na quantidade de 1%, conferem uma coloração púrpura; 0,5% de ferro uma coloração azul; 0,3 a 0,5% de ferro aprimora a cor e acelera o processo da pátina; o estanho, em pequena quantidade, escurece a cor, mas, quando aplicado acima dos 5%, a pátina torna-se acastanhada; e a presença do ouro confere uma tonalidade preta ou preta azulada.

Na peça de prata em estudo, o vazamento obtido na segunda banda horizontal foi preenchido por uma pátina negra, cuja composição se discutirá no ponto seguinte, sobre a qual, ainda mole, foram excisos os motivos decorativos, que, posteriormente, foram igualmente preenchidos a pincel com a amálgama de ouro.

2.1.1. ANÁLISES REALIZADAS

As normas museológicas são restritivas quanto à cedência de artefactos para estudo, atendendo ao seu elevado valor simbólico e cultural. Por esse motivo, apenas se usaram técnicas analíticas não invasivas. Dificuldades acrescidas ao nosso trabalho foram também a dimensão da peça e eventuais tratamentos de manutenção que possam ter sido realizados, uma vez que a mesma transporta cerca de dois milhares de anos.

No caso do objeto em apreço, as metodologias disponibilizadas procuraram diferenciar o pertencente à composição do artefacto do que deriva de procedimentos intencionais de decoração ou de conservação.

Com as análises por fluorescência de raios-X identificou-se a composição da pátina. As observações em três locais da pátina mostram tratar-se de uma liga binária Cu-Ag, com pequenas quantidades de Pb. O ouro detetado na análise 15 assume-se como proveniente da decoração superficial da pátina.

À lupa binocular identificaram-se diferentes colorações da pátina: vermelho escuro a preto e uma tonalidade preta e esverdeada. As tonalidades verdes e vermelha acastanhada são comuns a compostos resultantes da interação do cobre com determinados elementos do meio exterior (Martins e Martins, 2009).

As pequenas partículas, analisadas no Centro de Estudos de Materiais da Universidade do Porto (CEMUP), foram colocadas numa fita de carbono condutora para uma observação por microscopia eletrónica de varrimento (MEV) e para análise por espectroscopia de energia dispersiva de raios-X (EDX), no equipamento FEI Quanta 400FEG, apetrechado

com uma sonda para microanálise EDAX Genesis X4M. A figura 12 identifica as áreas analisadas e a tabela 4 quantifica os respectivos resultados obtidos, já normalizados, isto é, eliminação de elementos estranhos à pátina.

A interpretação dos resultados obtidos permite concluir o seguinte:

- o carbono (C) deriva do suporte das partículas;
- o fósforo (P) e o zinco (Zn) provêm do tratamento de conservação efetuado sobre a peça;
- o cloro (Cl) e o magnésio (Mg) associam-se a contaminações;
- o ouro (Au) procede do revestimento praticado sobre a pátina.

A ausência de enxofre (S) mostra que a pátina não corresponde ao nielo. A percentagem atômica de oxigênio (O), para os resultados normalizados, nas análises Z3 e Z6, possibilita inferir a presença de Cu_2O e Ag_2O , o que, aliado à detecção nas partículas de arsênio (As) e de chumbo (Pb), corrobora que o enegrecimento se ajusta a uma técnica semelhante à descrita por Craddock e Giunlia-Mair (1993) e Giunlia-Mair (2013).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta elegante taça em prata, proveniente de Bracara Augusta, está delimitada cronologicamente entre o século I a.C. e o século I d.C. (Morais, 2002a), com base nas técnicas de fabrico e decoração, particularmente na última, com paralelos na Campânia (Itália) (Morais, 2002a). Assim, sendo o resultado de uma importação de luxo, quem, em Bracara Augusta, deteria o poder económico para tal, de imediato ou da acumulação de uma vida, e qual o seu significado económico-social?

Torna-se, então, pertinente saber qual o valor material desta peça, para inferir o estatuto financeiro e social da pessoa que a possuiu. Como se sabe, com Augusto há uma estabilização da moeda, sendo que o *aureus* conteria cerca de 7,85 g de ouro e o denário 3,80 g, isto é, 1 *aureus* seria equivalente a 25 denários (Martins, 2008, p. 102). O *aureus* passa a ser a unidade padrão a partir do século I a.C. (Lind, 2001, p. 42) e o denário a moeda com a qual se efetuam os pagamentos (Mrozek, 1999, p. 256;

Análises	Composição elementar (% em peso)			
	Ag	Au	Pb	Cu
13	22,41	-	1,77	75,82
14	21,58	-	2,85	75,57
15	30,32	6,17	1,39	61,72
a)	32,74	-	1,48	65,78

TABELA 3. Análises realizadas à pátina por fluorescência de raios X. Os resultados normalizados estão identificados com a).

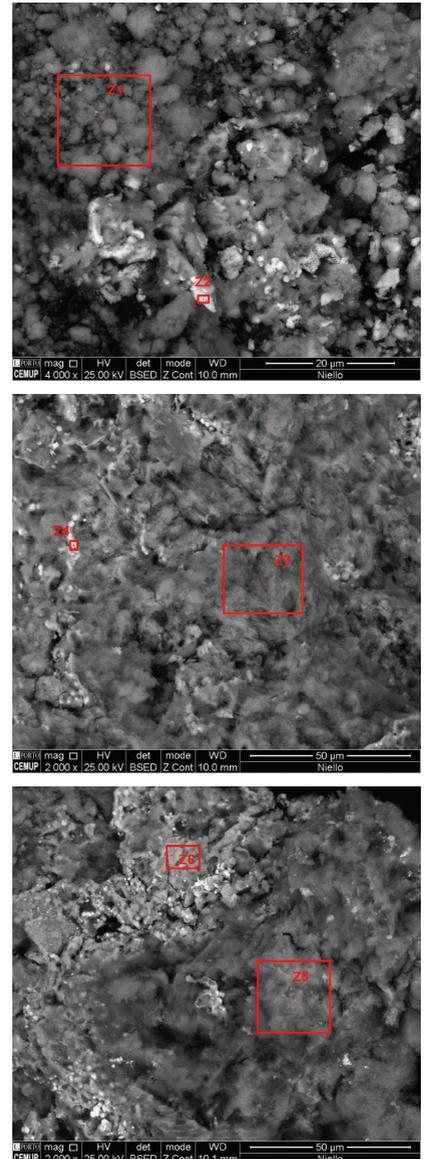


FIGURA 12. Fotomicrografias de eletrões retrodifundidos da pátina com a identificação das áreas analisadas: (da esquerda para a direita) Z1 - zona escura e Z2 - zona clara; Z3 - zona menos escura e Z4 - zona clara; Z5 - zona ainda menos escura e Z6 - zona cinza.

Local	Composição elementar (% em peso)										
	C	O	As	P	Pb	Cl	Ag	Cu	Zn	Mg	Au
Z1	25,36	32,57	4,20	4,38	2,29	0,43	2,55	26,72	1,5	-	-
	-	-	9,98	10,41	5,44	1,03	6,06	63,51	3,57	-	-
a)	-	-	11,74	-	6,40	-	7,13	74,73	-	-	-
Z2	5,70	11,39	-	-	-	-	78,05	3,48	-	1,38	-
	-	-	-	-	-	-	94,14	4,20	-	1,66	-
a)	-	-	-	-	-	-	95,73	4,27	-	-	-
Z3	12,96	26,66	2,22	5,26	1,35	1,18	3,59	46,79	-	-	-
	-	-	3,68	8,71	2,24	1,94	5,94	77,49	-	-	-
a)	-	-	4,12	-	2,51	-	6,65	86,72	-	-	-
Z4	6,84	29,64	1,24	1,93	-	6,23	24,01	25,16	-	-	4,95
	-	-	1,95	3,04	-	9,81	37,80	39,61	-	-	7,79
a)	-	-	2,46	-	-	-	47,63	49,91	-	-	-
Z5	18,52	28,57	2,99	5,94	1,76	0,24	0,78	41,20	-	-	-
	-	-	5,65	11,23	3,33	0,45	1,47	77,87	-	-	-
a)	-	-	6,40	-	3,78	-	1,66	88,16	-	-	-
Z6	7,54	24,45	-	-	-	-	19,19	39,36	-	-	9,46
	-	-	-	-	-	-	28,22	57,88	-	-	13,90
a)	-	-	-	-	-	-	32,78	67,22	-	-	-

TABELA 4. Análises realizadas por EDX. Os resultados normalizados estão identificados com a).

Lind, 2001, p. 41; Rausing, 2001, p. 49), por exemplo, a soldados e agricultores. Alston (1994, pp. 113-123) refere ainda que, segundo as fontes clássicas, Tácito menciona que um legionário receberia 225 denários anuais.

Deste modo, a taça em prata, com 241,07 g de prata, corresponderia a cerca de 63,44 denários ou a 2,53 *aureus*, valor da matéria-prima utilizada, o que corresponderia a 50% do seu valor total, sendo os restantes 50% do trabalho do artífice (Mráv e Dági, 2014, p. 8). O valor do metal é bastante importante, se tivermos em conta as transações e os depósitos com objetos em metal (Lapatin, 2014).

O uso de baixelas em prata era comum entre as pessoas mais abastadas, como o demonstra a quantidade de tesouros alto-imperiais encontrados ao longo dos anos, como sejam a taça Warren, depositada no Museu Britânico, em Londres (Inglaterra) (Clarke, 1993; Frost, 2007), o tesouro de Berthouville, adquirido pelo Gabinete de Medalhas e Antiguidades da Biblioteca Real de Paris (França) (Lapatin, 2014), ou o tesouro de Boscoreale, no Museu do Louvre, também em Paris (Departamento de Antiguidades Greco-romanas) (Kuttner, 1995), e os tesouros tardo-romanos, como o de Mildenhall (Inglaterra) (Wilson, 1996, p. 209), de Kaiseraugst (Suíça), de Esquiline (Roma, Itália) e de Seuso (Hungria) (Painter, 1990). Deste modo, a função desta peça poderia ser do quotidiano, por vezes com conotações de propaganda política, passíveis de serem observadas nas decorações (Morais, 2002a), ou religiosa/ritual (Morais, 2002a). A dúvida ainda permanece, mas a mesma não persiste para os processos de fabrico e de decoração acima detalhadamente transcritos e devidamente justificados.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se à Diretora do Museu D. Diogo de Sousa, Doutora Isabel Silva, todas as facilidades concedidas para o estudo da taça de prata, aos seus técnicos superiores, Dr.^a Maria José Sousa e Dr. Vítor Hugo, e à Clara Lobo, por toda a ajuda prestada.

Este trabalho tem o apoio financeiro do Projeto Lab2PT – Laboratório de Paisagem, Património e Território – AUR/04509 e da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através de fundos nacionais, e, quando aplicável, do cofinanciamento do FEDER, no âmbito dos novos acordos de parceria PT2020 e COMPETE 2020 – POCI-01-0145-FEDER-007528.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alston, R., 1994. Roman military pay from Caesar to Diocletian. *The Journal of Roman Studies*, 84, pp. 113-123.
- Bostock, J. e Riley, H. T., 1857. *The natural history of Pliny*. Londres: Henry G. Bohn. Vol. VI.
- Caley, E. R. e Richards, J. F. C., 1956. *Theophrastus on stones*. Ohio: The Ohio State University.
- Chang, Y. A.; Goldberg, D. e Neumann, J. P., 1977. Phase diagrams and thermodynamic properties of ternary copper-silver systems. *Journal of Physical Chemistry*, 6(3), pp. 621-673.
- Clark, S. P., 1966. *Handbook of physical constants*. Nova Iorque: Geological Society of America.
- Clarke, J. R., 1993. The Warren cup and the contexts for representations of male-to-male love-making in Augustan and early Julio-Claudian art. *The Art Bulletin*, 75(2), pp. 275-294.
- Craddock, P. T. e Giunilia-Mair, A. R., 1993. HSMN KM Corinthium aes shakudo: blackpatinated bronze in the ancient world. In: S. La Niece e P. Craddock, ed. 1993. *Metal plating & patination: cultural, technical & historical developments*. Londres: Butterworth Heinemann Ltd. Cap. 9.
- Dean, J. A., 1973. *Lange's: handbook of chemistry*. Nova Iorque: McGraw-Hill.
- Eluère, C., 1986. A prehistoric touchstone from France. *Gold Bull*, 19(2), pp. 58-61.
- Frost, S., 2007. The warren cup: highlighting hidden histories. *JADE – International Journal of Art & Design Education*, 26(1), pp. 63-72.
- Giunilia-Mair, A. R. G., 2013. Development of artificial black patina on Mycenaean metal finds. *Surface Engineering*, 29(2), pp. 98-106.
- Hendrie, R., 1847. *Theophili qui et Rugerus presbyteri et monachi. Libri III. De diversis artibus*. Londres : Johannes Murray.
- Kuttner, A. L., 1995. *Dynasty and empire in the age of Augustus: the case of the Boscoreale cups*. Berkeley, Los Angeles e Oxford: University of California Press.
- Lapatin, K. ed., 2014. *The Berthouville silver treasure and roman luxury*. Los Angeles: J. Paul Getty Museum.
- Lind, L., 2001. Gold in internal Roman economy and politics, its role and comparative value over time. In: Magnus, B., 2001. *Roman gold and the development of the early Germanic kingdoms*. Estocolmo: Bente Magnus. pp. 35-48.
- Martins, C. M. B. e Martins, J. I., 2009. Mecanismo de corrosão em numismas de época romana provenientes da Senhora do Castelo. *Corrosão e Protecção de Materiais*, 28(4), pp. 126-133.
- Martins, C. M. B., 2008. *A exploração mineira romana e a metalurgia do ouro em Portugal*. Braga: Universidade do Minho – Instituto de Ciências Sociais. Cadernos de Arqueologia, Monografias, 14.

Martins, C. M. B., 2013. Da extracção mineira ao objecto: o ouro em época romana. In: M. F. Guerra e I. Tissot, 2013. *A ourivesaria pré-histórica do ocidente peninsular atlântico: compreender para preservar*. Lisboa: Projecto AuCORRE. pp. 40-45.

Martins, M., 2000a. *Bracara Augusta: cidade romana*. Braga: Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho.

Martins, M., 2000b. *Bracara Augusta: termas romanas do Alto da Cividade*. Braga: Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho.

Martins, M., 2011. *Bracara Romana*. Braga: Reitoria da Universidade do Minho. p. 35.

Morais, R., 2002a. A taça romana de prata de Bracara Augusta. *Conímbriga*, 41, pp. 165-180.

Morais, R., 2002b. O tesouro romano em prata de Bracara Augusta. *Conímbriga*, 41, p. 229.

Morais, R., 2010. *Bracara Augusta*. Braga: Câmara Municipal de Braga.

Mráv, Z. e Dági, M., 2014. Under the spell of silver: the Seuso treasure. *Hungarian Archaeology E-Journal*, summer 2014, pp. 1-9.

Mrozek, S., 1999. L'argent dans les tables de Vipasca. *Pallas: revue d'études antiques*, 50, pp. 253-261.

Newman, R.; Dennis, J. R. e Farrell, E., 1982. A technical note on niello. *Journal of the American Institute for Conservation*, 21, pp. 80-85.

Nigro, L., 2009. The eighteen century BC Princes of Byblos and Ebla and the chronology of the Middle Bronze Age. *Bulletin d'Archéologie et d'Architecture Libanaise*, Hors-Série VI, pp. 159-175.

Painter, K., 1990. The Seuso treasure. *Minerva*, 1(4), pp. 4-11.

Papadopoulos, T. J., 1998. *The late Bronze Age daggers of the Aegean I: the Greek mainland*. Frankfurt: Franz Steiner Verlag Stuttgart.

Rausing, G., 2001. Money rules the world. In: B. Magnus, 2001. *Roman gold and the development of the early Germanic kingdoms*. Estocolmo: Bente Magnus. pp. 49-60.

Saglio, E., 1877. Chrysographia. In: C. V. Daremberg e E. Saglio, dir. 1877. *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*. Paris: Librairie Hachette. Vol. I, pp. 1134-1138.

Schorsch, D., 1986. The Vermand treasure: a testimony to the presence of the Sarmatians in the Western Roman Empire. *Metropolitan Museum Journal*, 21, pp. 17-40.

Seters, J. V., 2010. *The Hyksos: a new investigation*. Yale: Yale University Press.

Silva, I. coord., 2005. *Museu Regional de Arqueologia D. Diogo de Sousa: roteiro*. Lisboa: Instituto Português de Museus.

Thomas, N. R., 2004. The early Mycenaean lion up to date. In: A. P. Chapin, 2004. *Charis: essay in honor of Sara A. Immerwahr. Hesperia. Supplement 33*. Atenas: The American School of Classical Studies at Athens. pp. 161-206.

Trigger, B. G., Kemp, B. J., O'Connor, D. e Lloyd, A. B., 2008. *Ancient Egypt: a social history*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wälchli, W., 1981. Touching precious metals. *Gold Bull*, 14(4), pp. 154-158.

Wilson, D. M. ed., 1996. *The collections of the British Museum*. Londres: Trustees of the British Museum.