

# ARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

150 anos



ASSOCIAÇÃO  
DOS ARQUEÓLOGOS  
PORTUGUESES  
1863-2013

Patrocinador oficial  
FUNDAÇÃO MILLENIUM BCP

COMEMORAÇÕES DOS 150 ANOS DA ASSOCIAÇÃO  
DOS ARQUEÓLOGOS PORTUGUESES

COM O ALTO PATROCÍNIO  
DE SUA EXCELÊNCIA



*O Presidente da República*

**Comissão de Honra**

Primeiro Ministro

Presidente da Câmara Municipal de Lisboa

Comandante Geral da Guarda Nacional Republicana

Directora da Biblioteca Nacional de Portugal

Presidente da Fundação Calouste Gulbenkian

Presidente do Centro Nacional de Cultura

# ARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

150 anos

---

*Textos*

---



Patrocinador oficial  
FUNDAÇÃO MILLENIUM BCP

Coordenação editorial: José Morais Arnaud, Andrea Martins, César Neves  
Design gráfico: Flatland Design

Produção: DPI Cromotipo – Oficina de Artes Gráficas, Lda.  
Tiragem: 400 exemplares  
Depósito Legal: 366919/13  
ISBN: 978-972-9451-52-2

Associação dos Arqueólogos Portugueses  
Lisboa, 2013

O conteúdo dos artigos é da inteira responsabilidade dos autores. Sendo assim a Associação dos Arqueólogos Portugueses declina qualquer responsabilidade por eventuais equívocos ou questões de ordem ética e legal.

Os desenhos da primeira e última páginas são, respectivamente, da autoria de Sara Cura e Carlos Boavida.

Patrocinador oficial



Apoio institucional





# AS TERMAS MEDICINAIS ROMANAS DE CHAVES

Sérgio Carneiro / Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Chaves / sergio.carneiro@chaves.pt

## RESUMO

O complexo termo-medicinal de *Aquae Flaviae* é um conjunto monumental do qual se conhecem até ao momento três piscinas, duas das quais de grandes dimensões, três salas com pavimento em *opus signinum*, um tanque de depuração e distribuição das águas termais e um complexo sistema de abastecimento e escoamento das águas. Abordar-se-á a problemática do termalismo antigo da perspectiva da exploração e administração do território em época romana.

## ABSTRACT

Since 2006, archaeological excavations brought to light a roman healing-spa in Chaves, Northern Portugal (*Aquae Flaviae*), of which there was no previous knowledge. It's a monumental bathing complex with three pools known to date, three rooms with *opus signinum* flooring, a *castellum aquae* and an intricate system of water conveying and disposal. Roman hydrotherapy is discussed in the perspective of the roman exploitation and use of the territory.

## INTRODUÇÃO

Em 2006, na sequência do projecto de construção de um parque de estacionamento subterrâneo no Largo do Arrabalde em Chaves, cujas sondagens arqueológicas prévias haviam detectado a presença de estruturas monumentais de época romana (Silva *et al.* 2007), deu-se início à escavação arqueológica do Balneário termal romano de *Aquae Flaviae*, com vista ao seu estudo e valorização.

Trata-se de um edifício notável pela sua monumentalidade e excelente estado de preservação, comparáveis com os dos grandes complexos termais medicinais como Bath (Cunliffe 1969), Badenweiler (Mylius 1936) ou Hammam Salehine (Gsell 1901, p. 236).

O presente texto é redigido enquanto decorrem as escavações, no âmbito da construção do Museu das Termas Romanas de Chaves, dos taludes deixados pela nossa escavação de 2006/2008. Novas áreas do balneário, fundamentais para o esclarecimento de questões relacionadas com a arquitectura, cronologia e funcionamento deste monumento estão a ser estudadas e não poderão ser, para já incluídas nesta comunicação, pelo que deve ser lida como uma apresentação preliminar do sítio arqueológico, remetendo-se as conclusões definitivas da intervenção para a monografia a sair, previsivelmente, em Dezembro de 2013.

## LOCALIZAÇÃO

O monumento localiza-se no Largo do Arrabalde, em Chaves, uma ampla praça entre o perímetro amuralhado medieval e o início da ponte romana, e foi atravessado, até à década de 70 do séc. XIX, pelo meio baluarte da Vedoria, parte da praça-forte setecentista. Antes da descoberta deste balneário pensava-se que o estabelecimento termal romano se teria localizado noutros pontos da cidade, onde Tomé de Távora e Abreu (1721-1729) refere vestígio de tanques com água termal.

A exploração de diversas nascentes termais está documentada noutras estações termais romanas, como Baia (Maiuri 1951), Montegrotto Terme (Lazzaro 1981) ou Baden-Baden (Sanner 2000). No actual território português, as Caldas de Vizela parecem também ter disposto de vários balneários (Frade 1990, p.880). De resto, as designações *aquae*, fontes, ou *τα ὕδατα*, surgem sempre em plural quando referentes a estabelecimentos termais. Segundo Varrão isto dever-se-ia a, num mesmo local, serem usadas várias nascentes para a cura de doenças<sup>1</sup>.

1. Ling. IX.69.

## O ESTUDO DO TERMALISMO ANTIGO

O fenómeno da utilização das águas minero-medicinais na antiguidade tem sido estudado de forma parcelar, e subsiste, apesar do esforço dos investigadores que se têm dedicado ao assunto, um equívoco generalizado entre termas higiénicas e terapêuticas<sup>2</sup>. Em Portugal o trabalho pioneiro de Helena Frade na inventariação das termas terapêuticas romanas (1990, 1997) não teve, infelizmente, sequência em projectos de investigação e o único balneário escavado com metodologia moderna continuava a ser até hoje o de S. Pedro do Sul (Frade & Moreira 1992).

### ESTRATIGRAFIA

Após a remoção mecânica com acompanhamento arqueológico dos aterros contemporâneos, verificou-se que a muralha setecentista se encontrava ainda bem conservada, dividindo a escavação em duas áreas com estratigrafias totalmente distintas, uma para o exterior da muralha, onde estava situado o fosso, aterrado em 1870; outra, no interior, onde se tinha conservado a estratigrafia medieval e moderna e que foi a primeira a escavar-se.

Após a escavação da área intra-muros até ao interface de destruição das estruturas romanas, foi removido mecanicamente o aterro do fosso e escavados os depósitos setecentistas coevos à utilização deste, sob os quais se encontravam, intactos, os níveis de derrube da cobertura da piscina A e o pavimento da sala 1, bem como as fundações dos muros e as cloacas 1 e 2. Procedemos ao registo minucioso do derrube organizado da abóbada de canhão em *opus latericium* que apresentava grandes tramos ainda em conexão e parte do revestimento em *opus signinum*, denunciando uma derrocada súbita, num movimento único e abrupto. Esta interpretação viria a ser confirmada pela presença de esqueletos humanos sob o derrube, vítimas do colapso do edifício.

Posteriormente escavámos as lamias subjacentes, que foram integralmente crivadas e de onde se exu-

2. Quase todas as publicações dedicadas ao assunto do uso terapêutico da água em época romana começam por explicar a distinção entre este e o uso higiénico. Escusamo-nos aqui de o fazer, remetendo para a excelente distinção nos Parágrafos iniciais de Peréx Agorreta (2012). Como exemplo da confusão entre os dois tipos: Núñez Hernández (2008), engloba, num mesmo estudo comparativo termas higiénicas e terapêuticas.

mou um notável conjunto artefactual selado. As sigillatas hispânicas tardias foram já apresentadas em congresso (Carneiro & Lopes, no prelo). Trata-se de um conjunto cronologicamente muito homogéneo, datável da última década do séc. IV ou primeira do V d.C. Também o conjunto de numismas corrobora esta cronologia.

Caída no fundo da piscina A, estava uma cabeça de mármore representando uma jovem com o penteado feminino da dinastia dos Severos, datável da primeira metade do séc. III, e uma pequena ara anepígrafa, também em mármore. Estas peças poderiam fazer parte da decoração inicial da piscina A, o que nos daria uma data para a sua construção, mas esse dado será confirmado pelas datações de radiocarbono das madeiras de cofragem do muro em *opus caementicium* que imbrica com a parede Sul e do muro de divisão do *castellum aquae* (*vide infra*).

### AS ESTRUTURAS CONSERVADAS

Terminada a escavação de ambos os lados da muralha, procedeu-se ao desmonte desta, no tramo que havia sido construído sobre as estruturas do balneário romano, ficando por remover os taludes circundantes, que se estão a escavar no momento de redacção destas linhas. Na área escavada até ao momento (28 x 30 m), foram descobertas as seguintes estruturas:

**Piscina A:** Tem (13,22 x 7,98 m) e é alimentada por duas entradas de água termal, uma directamente a partir do *castellum aquae* e a outra entre o terceiro e o quarto dos seis degraus a toda a largura do lado Norte. Este tipo de piscinas é um elemento característico dos estabelecimentos termo-medicinais romanos, tanto pela sua forma e dimensões, como pela localização central, e comunicação com as restantes áreas do complexo. Os degraus teriam também a função de bancos que permitiam aos aquistas sentarem-se a diferentes alturas, mergulhando só parte do corpo ou a sua totalidade, dependendo das doenças de que padeciam (Allen 1998, p. 68).

A sala desta piscina era coberta por uma grande abóbada de canhão em *opus latericium* com os *laterae* paralelos à geratriz e algumas fiadas de lajes graníticas rectangulares. Os *laterae* utilizados eram do tipo *longum pedale* (45 x 30 cm). A abóbada era revestida exteriormente a *opus signinum*. O fundo da piscina é composto por grandes lajes irregulares. A parede Este é feita de *opus caementicium* com um

reforço em *quadratum* junto ao canto sudeste e era revestida a *opus signinum* que se degradou por acção química das águas restando apenas alguns vestígios. A parede Sul é também em *caementicium*, mas com dois pilares de reforço em *quadratum*. Nesta parede, ao centro, junto ao chão, um orifício de 15 cm de diâmetro com uma *fistula* em chumbo permitia o esvaziamento total para limpeza e um outro a 1.46 m do fundo (profundidade máxima da piscina) funcionava como tubo ladrão. Ambos descarregavam num tanque coberto por telhado de *tegulae* e *imbrices* que comunicava com a cloaca 2. No muro exterior da sala da piscina A, um arco em pedra enquadrava o tubo ladrão, proporcionando um efeito visual e sonoro da água a sair em cascata, semelhante ao existente em Bath (Cunliffe 1969, p. 18). A parede Oeste é em *opus quadratum* e contém, no seu interior, uma conduta de águas sujas alimentada por um tubo ladrão. O lado Norte é integralmente ocupado pelos seis degraus graníticos, com uma média de 24 cm de altura. Existem dois tubos ladrões entre o primeiro e o segundo degraus a contar de cima e um orifício de entrada de água termal entre o terceiro e o quarto.

Ao cimo dos degraus existe um átrio com 9,25 x 3 m formado por duas camadas de grandes lajes graníticas sobre um *substratum* de *nucleus* de tijolo moído e pedras graníticas pequenas e médias. O pavimento deste átrio, assim como o capeamento das bordas da piscina, eram inclinados para fora, de forma a que se mantivessem secos. O átrio dá acesso à piscina B através de uma soleira com 1 m de largura no seu extremo Oeste e comunicaria, presumivelmente, com a sala 2, uma vez que a abóbada cobria as duas salas, como é visível pelo derrube.

Os degraus não perfazem toda a largura da piscina, existindo um remendo de 12 cm em *opus signinum* entre estes e a parede Este, o que sugere uma alteração ao projecto durante a construção da piscina. O referido remendo prolonga-se para o átrio. Um outro indicio de alterações é o facto de haver um sétimo degrau que se encontra ao nível do fundo da piscina, que foi subido, durante a construção, ou em fase posterior.

**Piscina B:** Parcialmente escavada no momento em que se redigem estas linhas, tem seis degraus graníticos a toda a volta com uma altura média de 28 cm. Não foram detectados quaisquer indícios da cobertura desta piscina.

Esta estrutura é anterior às restantes áreas do complexo: os muros do edifício da piscina A, o átrio des-

ta e a sala 2, assim como o da piscina C, encontram-se adossados aos desta piscina e adaptam-se à sua preexistência.

**Piscina C:** É uma piscina pequena (2,90 x 2.41 m), possivelmente para banhos individuais, cujo acesso era feito a partir da berma da piscina A por seis degraus abertos na largura do seu muro exterior Oeste. É integralmente feita em *opus quadratum* e o fundo são grandes lajes regulares. É alimentada por uma conduta directamente do *castellum aquae* que desemboca na parede Sul. Um tubo ladrão, ao centro da parede Oeste, a 1 m de altura, estabelece a profundidade da piscina. Não parece existir escoamento ao nível do chão para limpeza. O acesso foi emparedado, provavelmente após o derrube da abóbada, nos finais do séc. IV, inícios do V d.C., pela construção de um muro sobre o quarto degrau a partir de baixo. Presumimos ser desta altura a alteração da cobertura, de uma pequena abóbada de canhão em *laterae* do tipo *longum semipedale*, cujo arranque é ainda visível no topo dos muros Norte e Sul da piscina, para um telhado de duas águas em *laterae* e *imbrices*, cujo derrube organizado foi encontrado sobre o fundo. Este tipo de piscinas mais pequenas para uso restrito ou individual, frequentemente anexas à grande piscina central, é muito comum nas termas salutíferas, vejam-se os casos, entre muitos outros, de Civitavecchia (Kölher 1999); Amélie-les-Bains (Grenier 1960, p.409) e Djebel Oust (Ben Abed & Scheid, 2005)

**Sala 1:** As escavações em curso revelaram tratar-se de uma enorme área pavimentada a *opus signinum* com 35 x 5m actualmente escavados, delimitada por um muro com um banco corrido que seria também formado a *signinum*. Dois degraus a meio da parede Oeste davam acesso a uma estreita área porticada e abobadada, da qual se encontrou o derrube de *laterae* em aduela, capiteis e troncos de coluna e que estabelecia a ligação com o corpo central do balneário sobre a cloaca 1. Assemelha-se à tipologia tradicional de uma *palaestra*. No seu extremo Sul, foram detectados na escavação em curso três grandes degraus de entrada no complexo termal, delimitando-o a Sudeste.

A existência de *palaestrae* nos balneários medicinais romanos não é frequente, no entanto, escavações recentes no balneário de Lugo revelaram uma sala muito semelhante a esta (Meijide & Hervés 2000, p. 217). A interpretação dos escavadores é refutada por

Sílvia González Soutelo (2012, p. 175) que a interpreta como servindo para o descanso dos aquistas após os tratamentos. No presente caso, o banco corrido junto ao muro Este poderia ter essa função, mas esta é também uma característica comum nas *palaestrae* (cf. Por ex. a das termas Stabianas de Pompeia).

**Sala 2:** Contígua ao átrio da piscina A e a Norte desta, era também coberta pela abóbada de canhão em *opus latericium*. Apresentava vestígios de um pavimento em *opus signinum* que foi muito danificado pelo derrube da cobertura. Estende-se para o corte Norte da área, apenas tendo sido escavada uma pequena parte. Para quem vinha da entrada do balneário a Sudoeste, através da sala 1 era através desta sala que se tinha acesso ao átrio da piscina A e, conseqüentemente, às piscinas A, B e C.

**Sala 3:** A Oeste da conduta 1 e a Sul da piscina B, junto ao canto Noroeste da área escavada, foi detectada uma pequena parte de outra sala com pavimento em *opus signinum*. Daqui veio a maior parte dos fragmentos de lucerna encontrados no complexo, com uma cronologia entre os finais do séc. I, inícios do II d.C.

**Sala 4:** Trata-se de uma sala pequena (6,5 x 3 m) aquecida pelo sistema de hipocausto. Não foram detectados quaisquer vestígios de aquecimento das paredes (*tubuli* ou *tegulae mamatae*). Apenas se conservou parte do pavimento em *opus signinum* sobre um muro que, a Este, limitava a *suspensura*, que seria em lintel sobre as *pilae*, mediante a utilização de *laterae bipedales* dos quais foi encontrado um exemplar quase inteiro reutilizado como braseiro para a confecção de alimentos na sala de aquecimento, separando-a de uma parte não aquecida da sala.

A sala de aquecimento é aproximadamente do mesmo tamanho da sala aquecida e corresponde ao tipo 2 (Degbomont, 1984, p. 44). O *praefurnium* é exterior à zona aquecida, não apresentando “negativo” de caldeira e prolongando-se para a zona aquecida apenas no seu pavimento em *laterae*. Assemelha-se, assim, ao tipo I de Degbomont (1984, p. 86), embora sem as paredes laterais para o interior.

A presença de uma conduta em *laterae* que recolheria a água do piso suspenso e descarregava na cloaca 1, não deixa dúvidas quanto à utilização deste hipocausto para o aquecimento deste elemento. A questão que se põe é se se trataria de água termal, que nasce a menos de 5 m a 78°, em cujo caso ape-

nas seria razoável aquecê-la para a produção de vapor, ou de água não mineral, criando uma área de banhos higiênicos. Não encontramos, no entanto, nenhum tipo de condução de água não termal para o complexo.

**Castellum aquae:** tem 4 m de largura por 5,90 de comprimento. A parede Sul é em *opus caementicium*, capeado a silhares almofadados e tem na base um orifício com uma conduta em madeira por onde entra a água termal directamente da nascente. A parede Norte é semelhante mas mais estreita. Esta parede atravessa o muro exterior da sala da piscina A e o muro interior desta, pelo que o *castellum aquae* é coevo à construção daquela e encosta à conduta 1, que alimenta através de um orifício. Um outro orifício nesta parede alimenta a conduta da piscina C. A parede Oeste está sob o que resta da muralha setecentista e a parede Este é constituída pelo muro exterior da piscina A. Uma parede interior em *opus caementicium* divide o espaço em dois no sentido Este-Oeste. A primeira tábuca de cofragem para construção deste muro divisório e três escoras em madeira contra a parede Este estão ainda *in situ* e encontravam-se cobertas pela fina areia que, cobrindo o fundo, garantia a decantação da água antes da sua distribuição pelas três piscinas. Um derrube em *tegulae* e *imbrices* encontrado sobre as lamas que enchiam este espaço indicam-nos que este foi o último tipo de cobertura do edifício, na fase da segunda utilização da piscina C.

**Conduta 1:** Saindo do *castellum aquae*, esta conduta (9,25 x 2,20m) é construída em *opus caementicium* forrado a grandes blocos graníticos que formam três degraus de cada lado e cuja função é alimentar a piscina B a duas alturas diferentes e seguir sob o pavimento desta, para alimentar outras áreas a Norte, ou percorrer uma distância maior e ligar com a entrada de água termal na piscina A entre os degraus alimentando-a com água arrefecida de forma a controlar a temperatura do banho.

**Cloaca 1:** Conduta de recolha das águas sujas que circunda o complexo, construída em *opus quadratum* com 72 cm de largura por 1.20 m de profundidade. É coberta com tampas graníticas irregulares. A conduta começa, na parte já escavada, dentro do edifício da piscina A, inflecte para Este sob a sala 2, atravessa o muro exterior Este e contorna o edifício. Ao longo



do seu percurso, recolhe as águas sujas provenientes de um primeiro afluente sob a sala 2, oriundo dos tubos ladrões das piscinas A, B e C. A seguir a esta sala, um novo afluente recebe as águas da sala 1. Foi detectado um cuidado especial no isolamento entre esta conduta e a sala da piscina A, para evitar a contaminação, com o recurso a uma argamassa de cal com a adição de gordura, como recomendado por Plínio o Velho para a adução de água a partir das nascentes<sup>3</sup>. No limite da área de escavação, desemboca na Cloaca 2, uma conduta em *opus latericium* com 50 cm de lado por 1,20 m de profundidade que recebe também as águas da piscina A e descarrega directamente no rio.

**Muro cortado:** Sob o *nucleus* que colmata a zona delimitada pela sala da Piscina A, conduta 1, *castellum aquae* e piscina C, foi detectado um muro em alvenaria de pedras irregulares, com a direcção Este – Oeste, anterior à construção do balneário e cortado pelo muro Este da conduta 1 e pelo muro exterior Oeste da sala da piscina A. O facto da orientação corresponder exactamente à do balneário e a proximidade à nascente termal, leva-nos a pensar que se trate de um vestígio de um balneário anterior. Infelizmente, não foram detectados quaisquer materiais associados, pelo que não dispomos da sua cronologia.

## FASES E CRONOLOGIA

Foram detectadas as seguintes fases de utilização do balneário: Fase I: Muro cortado pela construção do balneário. Fase II: Sala 3 e Piscina B. Aguardamos a escavação do talude Norte da área, para obter dados quanto à cronologia desta estrutura. As lucernas encontradas na sala 3 podem indicar uma cronologia flávia provisória para esta fase. Fase III: Construção do *castellum aquae*, da sala central abobadada contendo a piscina A, o átrio e as salas 1 e 2. A cloaca 1 parece ter sido desviada aquando da construção deste conjunto, fazendo com que saísse do edifício, o contornasse e se unisse com a Cloaca 2. Aguardamos as datações de radiocarbono das madeiras das cofragens dos muros de *opus caementicium* desta fase para termos dados quanto à sua cronologia. Fase IV: construção da sala 4 aquecida por hipocausto. O muro Este do *praefurnium* encosta à sala da piscina A e é claramente posterior à construção desta po-

dem pertencer a esta fase as alterações à cloaca 1 visíveis no exterior Sul da piscina A; Fase V: Alteração da cobertura da piscina C, conduta 1 e *castellum aquae*, após a derrocada das abóbadas. Última década do séc. IV, primeiros anos do V d.C.

Aguardamos o final dos trabalhos de escavação do complexo para uma clarificação das diferentes fases.

## TIPOLOGIAS E PARALELOS

Ao contrário das termas higiénicas, os balneários medicinais romanos não possuem um circuito rígido de banhos. A sua arquitectura adapta-se à localização das nascentes e aos tipos de tratamento ministrados, encontrando-se assim uma enorme variabilidade nas plantas dos balneários. Dito isto, algumas características comuns são perceptíveis: a presença, quase constante, de uma grande piscina central ladeada por outras salas e piscinas complementares; os *alveus* ou piscinas individuais e a complexidade do sistema de abastecimento e escoamento das águas. O controlo da temperatura da água era muito importante, sobretudo no caso das águas hipertérmicas como a de Chaves (78°C). Era conseguido pela disposição das piscinas, mais ou menos afastadas da nascente, com tanques de decantação e condutas que percorriam distâncias maiores antes de alimentarem as piscinas. Apesar da grande variabilidade de soluções adoptadas na sua construção, alguns autores propuseram tipologias para os balneários terapêuticos, assim, Yegül (1992 p. 110-111) estabelece três tipos ou fases: 1) uma simples piscina com alguns anexos; 2) uma estrutura mais elaborada em torno de uma piscina central; 3) um complexo integrando elementos com água termal e elementos de aquecimento artificial (hipocaustos). Esta tipologia classificativa é seguida por autores como Petteno (1998, p. 136-138) que inclui numa quarta super-categoria os estabelecimentos de Baia e Hammat Gader (Israel). Gonzáles Soutelo (2010 p. 16-17) baseia-se na mesma tipologia mas acentua o facto de os balneários se encontrarem em áreas mais ou menos urbanizadas e destaca os estabelecimentos com o nome *Aquae*.

A distinção com base na presença de hipocaustos parece-nos arbitrária, uma vez que estes não representam um maior desenvolvimento dos estabelecimentos termais, mas sim uma necessidade. Em primeiro lugar há que distinguir os hipocaustos que embora integrados em complexos minero-

3. Nat. Hist. XXXI, 31.

-medicinais, utilizam água normal<sup>4</sup>, dos que têm como função aquecer uma sala ou a água termal. Neste último caso, a água poderia ser aquecida por se pretender uma temperatura ainda mais elevada para determinados tratamentos, ou para produzir vapor que alimentasse um *sudatorium* de uso terapêutico. A categorização das cidades com o nome Aquae não nos parece adequada porquanto esta designação, exactamente equivalente a topónimos actuais como Caldas ou Banhos, serviu, como servem estes, para designar sítios muito díspares quanto às suas dimensões ou estatuto jurídico. Também os balneários romanos conhecidos nas cidades Aquae são, em muitos casos diferentes quanto à arquitectura, dimensões e soluções adoptadas. Por outro lado, muitas cidades termais romanas não tinham o elemento aquae no seu nome. O aproveitamento das nascentes termais em época romana deve ser analisada no quadro geral da exploração dos recursos naturais, com vista ao seu uso medicinal. A utilização na *tabula Peutingeriana* de uma vinheta muito destacada para os estabelecimentos termais; o facto de estes se situarem muitas vezes no fim de estradas, não sendo apenas pontos de passagem e repouso (Allen 1998, p. 9); a utilização, pelos romanos da esmagadora maioria das nascentes de água termal conhecidas, bem como o facto de a exploração dos balneários parecer ter sido quase sempre de iniciativa pública (*idem*, cap. 7), apontam no sentido de as cidades termais terem funcionado como uma espécie de rede de saúde pública, que a nível provincial terá tido inicialmente uma função sobretudo militar.

4. Como por exemplo em Alhama de Múrcia (Seguí et alii, 1999)

## BIBLIOGRAFIA

- ABREU, T. d. T. e (1721). Noticias geographicas e historicas da provincia de Trás dos Montes [manuscrito]. *Biblioteca Nacional de Portugal*.
- ALLEN, T. J. (1998). *Roman Healing Spas in Italy: A Study in Design and Function*. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade de Alberta.
- BEN ABED, A., & SCHEID, J. (2005). Nouvelles recherches archéologiques à Jebel Oust (Tunisie). *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 149, 321-349.
- CARNEIRO, S., & LOPES, R. *Terra Sigillata Hispânica Tardia dos níveis selados das Termas Medicinais Romanas de Chaves*. Actas do II Congresso Internacional da SECAH, Braga.
- CUNLIFFE, B. (1969). *Roman Bath* (XXIV). Oxónia: Oxford University Press.
- DEGBOMONT, J. M. (1984). *Hypocaustes* (2.<sup>a</sup> ed.). Liège: Université de Liège.
- FRADE, H. (1993). *As termas medicinais de época Romana em Portugal*. Actas do II Congresso de História Antiga, Coimbra.
- FRADE, H., & Moreira, J. B. (1992). A arquitectura das Termas romanas de S. Pedro do Sul. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie II, Historia Antigua*, V, 515-544.
- GONZÁLEZ SOUTELO, S. (2010). La configuración arquitectónica de los balnearios de aguas mineromedicinales en época romana: una propuesta de estudio. *Bollettino di Archeologia on line*, I, 13-21.
- GONZÁLEZ SOUTELO, S. (2012). El balneario romano de Lugo: una nueva interpretación arquitectónica y funcional. *Saguntum*, 44, 167-182.
- GRENIER, A. (1960). *Manuel d'archéologie gallo-romaine. Vol IV: Les monuments des eaux. Villes d'eau et sanctuaires de l'eau*. Paris: A. et J. Picard.
- GSELL, S. (1901). *Les Monuments antiques de l'Algérie* (I). Paris: Albert Fontemoing.
- HIRSCHFELD, Y. (1997). *The Roman Bath of Hamat Gader, Final Report*. Jerusalem: The Israel Exploration Society.
- KÖHLER, J. (1999). Die Terme Taurine bei Civitavecchia. Publikationsstand – Chronologie - Bibliothek. *Römische Mitteilungen*, 106, 365-376.
- LAZZARO, L. (1981). *Fons Aponi, Abano e Montegrotto nell'antichità*. Pádua: Francisci.
- LÓPEZ SEGUÍ, E., Baños Serrano, J., & López Martínez, F. J. (1999). Termas de Alhama de Murcia. Excavación arqueológica y consolidación parcial de la zona occidental del conjunto termal romano. *Memórias de arqueología*, 14, 355-386.
- MAIURI, A. (1951). Terme di Baia, scavi, restauri e lavori di sistemazione. *Bollettino d'Arte*, 36, 359-364.

MEIJIDE CAIMESELLE, G., & HERVÉS RAIGOSO, F. (2000). *Un nuevo espacio en las termas de Lugo*. Actas de Termas romanas en el Occidente del Imperio. II Coloquio Internacional, Gigón, 215-220.

MYLIUS, H. (1936). *Die römischen Heilthermen von Badenweiler*, Berlim, W. de Gruyter.

NÚÑES HERNÁNDEZ, S. I. (2008). Conjuntos termales públicos en ciudades romanas de la cuenca del Duero. *Zephyrus*, LXII, 163-193.

PERÉX AGORRETA, M. J. (2012). Uso terapéutico del agua en época romana: el caso de Navarra. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 24, 131-141.

PETTENO, E. (1988). Le aquae e le terme curative dell’Africa romana. *Antiquités africaines*, 34, 133-148.

RODRÍGUEZ COLMENERO, António (1997), *Aquae Flaviae. I – Fontes epigráficas da galaecia Meridional Romana*, Chaves: Câmara Municipal de Chaves.

SANNER, B. (2000). Baden-Baden a Famous Thermal Spa with a Long History. *GHC Bulletin*.

SILVA, A. C. R. d., PINTO, F., QUINTINO, N., & TEIXEIRA, V. (2007). Novos dados sobre o urbanismo e história da cidade de Chaves. *Revista da Faculdade de Letras, I Série*, V-VI, 549-565.

YEGÜL, F. K. (1992). *Baths and bathing in classical Antiquity*. Nova Iorque: Architectural History Foundation.



Figura 2 – Derrube da abóbada sobre a piscina A e a sala 2.



Figura 3 – Piscina C: vista do arranque da abóbada.



Figura 4 – Piscina B.





Figura 5 – Sala 1.



Figura 6 – Piscina A, lado Norte.



Figura 7 – Hipocausto.

MONOGRAFIAS EX OFFICINA HISPANA II

# AS PRODUÇÕES CERÂMICAS DE IMITAÇÃO NA HISPANIA

R. MORAIS, A. FERNÁNDEZ e M. J. SOUSA

Editores Científicos



2014

TOMO I

**Imagem de capa:**

Cerâmica pintada Alto-Imperial (Bracara Augusta)

**Design capa:**

Júlia Andrade

**Editores científicos:**

Rui Morais

Adolfo Fernández

Maria José Sousa

**Edita:**

Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP)

Via Panorâmica, s/n – 4150-564 Porto

[www.letras.up.pt](http://www.letras.up.pt) | [flup@letras.up.pt](mailto:flup@letras.up.pt)

**EX OFFICINA HISPANA**

Sociedad de Estudios de la Cerámica Antigua en Hispania (SECAH)

Aptdo. 33 – 28680 San Martín de Valdeiglesias (Madrid)

[www.exofficinahispana.org](http://www.exofficinahispana.org) | [secah.info@gmail.com](mailto:secah.info@gmail.com)

© Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP)

© Sociedad de Estudios de la Cerámica Antigua en Hispania (SECAH)

© De cada artigo o seu autor

**Paginação, Impressão e Acabamento:**

Sersilito-Empresa Gráfica, Lda.

[www.sersilito.pt](http://www.sersilito.pt) | [sersilito@sersilito.pt](mailto:sersilito@sersilito.pt)

**ISBN Serviço de Publicações da Faculdade de Letras da Universidade do Porto:**

978-989-8648-34-1 (tomo 1)

978-989-8648-35-8 (tomo 2)

**ISBN SECAH:**

978-84-617-2889-3 (obra completa)

978-84-617-3016-2 (tomo 1)

978-84-617-3017-9 (tomo 2)

**Depósito Legal:**

384049/14

# ÍNDICE

## TOMO I

Introdução . . . . .	9
Rui Morais, Adolfo Fernández e Maria José Sousa	

### Conferências

Vasos e vasilhame em Plínio o Naturalista . . . . .	15
Francisco de Oliveira	
Vasos, bilhas, ânforas e potes: utensílios cerâmicos como adereço e como cenário no <i>Satyricon</i> de Petrónio e no <i>Asinus Aureus</i> de Apuleio . . . . .	35
Delfim F. Leão	
Imitaciones de <i>terra sigillata</i> en <i>Hispania</i> durante el Alto Imperio (épocas augustea y julio claudia). . . . .	43
Carmen Fernández Ochoa, Ángel Morillo Cerdán, Mar Zarzalejos Prieto	
Céramique africaine et imitations: où, quand, pourquoi? . . . . .	75
Michel Bonifay	

### Comunicações – Secção Temática

Imitaciones de formas rituales tardopúnicas en el ámbito de la campiña gaditana . . . . .	95
Ana M.ª Niveau de Villedary y Mariñas, Ester López Rosendo	
Influencias de tradición helenística y centromediterránea en las producciones comunes del área turdetana . . . . .	109
Francisco José García Fernández, Antonio Sáez Romero	
Nuevas evidencias sobre imitaciones de cerámica de tipo Kuass en el valle del Guadalquivir . . . . .	125
Violeta Moreno Megías, Ana María Niveau de Villedary y Mariñas, Francisco José García Fernández	
Imitaciones de cerámicas de barniz negro en <i>Hispalis</i> : los materiales del Patio de Banderas del Real Alcázar de Sevilla . . . . .	139
María José Ramos Suárez, Enrique García Vargas	
Evidencias de la fabricación de lucernas en la ciudad romanorrepública de La Cabañeta (El Burgo de Ebro, Zaragoza) . . . . .	151
José Antonio Mínguez Morales, Alberto Mayayo Catalán	
As produções de imitação da campaniense itálica em pasta cinzenta no Sul do território actualmente português . .	165
Catarina Alves, Rui Mataloto, Vincenzo Soria	
El suburbio alfarero de la <i>Colonia Caesar Augusta</i> y la producción de una de sus <i>figlinae</i> : un mortero sellado Dramont D 2. . . . .	177
Carmen Aguarod Otal	
Producciones locales de época augustea de <i>Ilici</i> : las imitaciones de paredes finas y de la vajilla metálica romana . .	191
Ana M.ª Ronda Femenia, Mercedes Tendero Porras	
Cerámicas de imitación de época altoimperial en el Chao Samartín (Grandas de Salime, Asturias) . . . . .	215
Rubén Montes, Susana Hevia	
Cerâmicas de imitação em Monte Mozinho: as cerâmicas ditas bracarenenses. . . . .	227
Teresa Pires de Carvalho, Belém Campos Paiva	
A cerâmica de cozinha africana e as suas imitações em Monte Molião (Lagos, Portugal) . . . . .	247
Catarina Viegas, Ana Margarida Arruda	
El fenómeno de las imitaciones de ARSW en las facies tardías de <i>Contributa Iulia Ugultunia</i> (Medina de las Torres, Badajoz) . . . . .	261
Macarena Bustamante Álvarez, Pedro Mateos Cruz, Antonio Pizzo	



La producción de cerámicas grises de imitación de barniz negro en los valles interiores de la Alta Andalucía durante el siglo I a.C. El caso del asentamiento productivo de Parque Nueva Granada (Granada, España) . . . . . 279  
M.ª Victoria Peinado Espinosa, Pablo Ruiz Montes

## Comunicações – Secção Geral

A olaria castreja de tradição Minho . . . . .	289
Josefa Rey Castiñeira	
A produção de ânforas no Estuário do Tejo durante a Idade do Ferro. . . . .	303
Elisa Sousa, João Pimenta	
La cerámica galaico-romana de Armea (Allariz). Monte do Señorío y Castro de Armea . . . . .	317
Adolfo Fernández Fernández, Laura Casal Fernández, Patricia Valle Abad, Laura Vázquez Fernández	
<i>Sigillatas</i> e contextos crono-estratigráficos no âmbito da mineração antiga no Norte de Portugal . . . . .	339
Francisco Sande Lemos, Carla Maria Braz Martins	
Le mobilier fin des thermes d'Ammaia (são salvador de aramenha): Contribution pour sa connaissance chronostratigraphique depuis le II <sup>e</sup> s. jusqu'au V <sup>e</sup> s. . . . .	347
José Carlos Quaresma	
A caminho de Roma? – A Sardenha e a Córsega nos fluxos de circulação das ânforas lusitanas no mediterrâneo ocidental. . . . .	361
Sónia Bombico, Cristina Nervi, Eliana Piccardi, Franck Allegrini-Simonetti	
El comercio de ánforas hispanas en Kops Plateau (Nijmegen) desde época de Augusto a época Flavia . . . . .	379
Rui Roberto De Almeida, Joost Van Den Berg, Piero Berni, Florian Schimmer, César Carreras	
El taller de ánforas de Malgrat de Mar (Barcelona): Arqueometría y epigrafía. . . . .	393
Ramon Járrega Domínguez, Piero Berni Millet	
Ânforas piscícolas de Tróia: contextos de consumo versus contextos de produção . . . . .	405
Rui Roberto de Almeida, Inês Vaz Pinto, Ana Patrícia Magalhães, Patrícia Brum	
Acercamiento a los modelos arquitectónicos, funcionales y productivos generales y de imitación de una ínsula alfarera en <i>Lucus Augusti</i> (Lugo) . . . . .	425
Enrique J. Alcorta Irastorza, Roberto Bartolomé Abaira, Adrián Folgueira Castro	
El vertedero de un taller cerámico de la Pallantia (Palencia) altoimperial. . . . .	447
M.ª Victoria Romero Carnicero, Julia Crespo Mancho, Cristina Lión Bustillo, Alejandro del Valle González, Jaime Delgado Iglesias	
Alfarería en la <i>Tamuda</i> mauritana y romana. Primeros resultados del proyecto marroco-español EAT . . . . .	463
D. Bernal, B. Raissouni, M. Bustamante, M. Lara, J. M. Vargas, J. J. Díaz, A. M. Sáez, M. Parodi, J. Verdugo, R. García Giménez, M. Zouak, T. Moujoud	
A cerâmica romana do balneário da rua D. Afonso Henriques: estudo preliminar da sequenciação cronológica e ocupacional do edifício (Braga, Portugal) . . . . .	483
Jorge Ribeiro, Adolfo Fernández, Armandino Cunha, Manuela Martins, Fernanda Magalhães, Cristina Braga	
Colmeias e outras produções de cerâmica comum do Martinhal (Sagres) . . . . .	507
João Pedro Bernardes, Rui Morais, Inês Vaz Pinto, Jorge Guerschman	
La <i>Terra Sigillata</i> Hispánica Tardía procedente de la <i>villa</i> romana La Olmeda (Pedrosa de la Vega, Palencia) una introducción sobre un conjunto excepcional. . . . .	521
Jaime Gutiérrez Pérez	
El conjunto cerámico de El Castellón (Zamora) y las cerámicas de imitación de <i>Sigillata</i> en el contexto del siglo V . . . . .	537
Jose Carlos Sastre Blanco, Raúl Catalán Ramos, Patricia Fuentes Melgar	
<i>Terra Sigillata</i> hispánica tardía dos níveis selados das termas medicinais romanas de Chaves. . . . .	549
Sérgio Carneiro, Rui Miguel Gomes Lopes	
La secuencia tardoantigua y medieval de la zona arqueológica D. Afonso Henriques 36/40 y 42/56: una contribución al estudio de la cerámica medieval de Braga. . . . .	561
Raquel Martínez Peñín, Armandino Cunha, Fernanda Magalhães, Manuela Martins	
Cerámicas romanas de la "Torre Velha" (Castro de Avelãs, Bragança). Primera síntesis . . . . .	573
Clara André, Pedro C. Carvalho, Miguel Cipriano Costa, Adolfo Fernández, Sofia Tereso	

Estudio arqueométrico de la cerámica común no torneada de difusión aquitano-tarraconense (aqta): el caso de las ollas con marcas en el borde . . . . .	587
Ainhoa Alonso Olazabal, Milagros Esteban Delgado, María Teresa Izquierdo Marculeta, Ana Martínez Salcedo, Luis Ángel Ortega Cuesta, François Rechin, María Cruz Zuluaga Ibargartu	
Análise de fragmentos cerâmicos de potes meleiros e colmeias por cromatografía gasosa acoplada à espectroscopia de massa . . . . .	599
César Oliveira, Rui Morais, Alfredo Araújo, Iwona Kuźniarska-Biernacka, Pier Parpot, Isabel C. Neves, António M. Fonseca	
Propuesta de gestión de cerámica en contextos arqueológicos: el sistema de información de registro arqueológico (S.I.R.A.) . . . . .	611
Andrés María Adroher Auroux	

## TOMO II

### Posters – Secção Temática

Caracterización mineralógica y físico-química de las imitaciones de vajilla de tipo Kuass en el valle del Guadalquivir . . . . .	11
Violeta Moreno Megías, Pedro José Sánchez-Soto, Antonio Ruiz Conde, Francisco José García Fernández	
La cerámica Gris Bruñida Republicana, imitaciones y nuevas formas documentadas en la Alta Andalucía en el almacén comercial del Cerro de la Atalaya de Lahiguera (Jaén). . . . .	19
Vicente Barba Colmenero, Alberto Fernández Ordoñez, Manuel Jesús Torres Soria	
Imitaciones de <i>Terra Sigillata</i> en cerámica vaccea. Un conjunto procedente de Montealegre de Campos (Valladolid) . . . . .	35
Ángel Morillo, Manuel Retuerce, Javier Salido	
Las imitaciones de barnices negros republicanos en cerámica de pasta gris en Los Villares de Andújar (Jaén) . . . . .	45
Pablo Ruiz Montes, M.ª Victoria Peinado Espinosa	
El territorio de Kelin: un espacio secundario de producción y circulación de imitaciones en el interior valenciano (ss. VII a.C. – I d.C.). . . . .	51
Consuelo Mata Parreño, David Quixal Santos	
A cerâmica de “engobe vermelho pompeiano: imitações”. O caso de São salvador de Aramenha. A cidade de Ammaia: Porta Sul . . . . .	61
Vítor Manuel da Silva Dias	
A cerâmica de mesa de pasta cinzenta que imita protótipos itálicos tardo republicanos/proto-imperiais, proveniente da Alcáçova de Santarém . . . . .	75
Vincenzo Soria	
As cerâmicas de inspiração de <i>sigillata</i> do Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros, <i>Olisipo</i> (Lisboa). Primeira sistematização . . . . .	85
Carolina Brito Ramos Grilo	
Las imitaciones engobadas de <i>sigillata</i> del <i>Municipium Labitolosanum</i> (La Puebla de Castro, Huesca – Zaragoza) . . . . .	99
J. Carlos Sáenz Preciado	
TSHT y CIS del yacimiento Olivar de la Cañada (Alameda de la Sagra, Toledo). . . . .	119
Elena Vega Rivas, Raúl Catalán Ramos	

### Posters – Secção Geral

<i>Amphorae ex Hispania</i> “Paisajes de producción y de consumo”. Fase II: catálogo de ánforas hispanas . . . . .	131
Piero Berni, Ramon Járrega, Dario Bernal, César Carreras, Enrique García Vargas	
La <i>Porticus Aemilia</i> in epoca imperiale. Anfore orientali da un contesto orreario . . . . .	141
Alessia Contino, Lucilla D’Alessandro	

Ânforas do Mediterrâneo Oriental em Faro ( <i>Ossonoba</i> ). Novos dados para equacionar o comércio durante a Antiguidade Tardia. . . . .	151
Rui Roberto de Almeida, Catarina Viegas, Nuno Beja, Nuno Teixeira	
Découverte d'un pot mentionnant la société des <i>DD Caecilii</i> dans un contexte portuaire situé entre 50- 140 apr. J.-C. (découverte subaquatique à Arles, Bouches-du-Rhône, France) . . . . .	161
David Djaoui	
El alfar gaditano de El Palomar (El Puerto de Santa María, Cádiz). Aportaciones a su secuencia de actividad y sus producciones . . . . .	179
Antonio M. Sáez Romero, José J. Díaz Rodríguez	
Saleros-especieros zoomorfos, de barro y cerámica, en técnica excisa, del territorio vacceo (ss. IV-I a.C.) . . . . .	199
Carlos Sanz Mínguez, Juan Manuel Carrascal Arranz, Elvira Rodríguez Gutiérrez	
Las representaciones figuradas en la <i>terra sigillata</i> hispánica de Los Villares de Andújar (Jaén, España) . . . . .	213
M.ª Isabel Fernández-García, Manuel Moreno-Alcaide, Ismael Macías Fernández	
<i>Terra sigillata</i> hispánica procedente de la escombrera de La Candamia (León): consideraciones sobre el repertorio iconográfico figurado. . . . .	221
María Isabel Rodríguez López, Diego Prieto López, Silvia Bonacasa Sáez, Gema Duprado Oliva	
<i>Terra sigillata</i> hispánica procedente de la escombrera de La Candamia (León): la representación de los dioses y otros motivos mitológicos . . . . .	235
María Isabel Rodríguez López, Diego Prieto López, Silvia Bonacasa Sáez, Gema Duprado Oliva	
Difusión de la <i>terra sigillata</i> hispánica en la Submeseta sur: Nuevas aportaciones de los fondos del Museo de Ciudad Real . . . . .	247
Gregorio Carrasco Serrano, José Luis Fuentes Sánchez	
Notas sobre la cerámica romana del castro de El Curucho de Campomanes (Lena, Asturias) . . . . .	269
Rubén Montes López	
Cerámica Gris Bruñida Republicana (GBR): el problema de las imitaciones en ceramología arqueológica . . . . .	281
Andrés María Adroher Auroux	
A propósito da cerâmica cinzenta fina polida do Castro de Romariz (Santa Maria da Feira – Portugal) . . . . .	291
Rui Centeno, Rui Morais, Teresa Soeiro	
Le faciès céramique d'un établissement rural dans le Nord de la Lusitanie: l'exemple de la <i>villa</i> du Vale do Mouro (Coriscada, Portugal). Premier bilan . . . . .	309
Tony Silvino, Antonio do Nascimento Sá Coixão, Pedro Pereira	
Aproximación a la cerámica hallada en la <i>villa</i> romana de Porta de Arcos (Rodeiro, Pontevedra) . . . . .	327
Erik Carlsson-Brandt Fontán	
Evidencias de una <i>figlina</i> en el municipio hispanorromano de <i>Caparra</i> (Cáceres) . . . . .	341
Macarena Bustamante Álvarez, Ana M.ª Bejarano Osorio, Enrique Cerrillo Martín de Cáceres	
Estudo da sondagem T183 das termas do Alto da Cidade, Braga. . . . .	349
Ana Torres, Arnaldo Teixeira, Joana Ferreira, Lília Freitas, Liliana Fernandes, Nuno Braumann, Tânia Pereira	
As cerâmicas de engobe branco de época imperial no Noroeste Peninsular. . . . .	361
Rui Morais, Teresa Soeiro, Adolfo Fernández, M.ª José Sousa	
Una aproximación arqueométrica al estudio de la cerámica común y de cocina de producción local/regional de los contextos tardoantiguos de la UARC II (Vigo, Galicia, España). . . . .	369
Marta Lago Cerviño, Teresa Rivas Brea, Jorge Millos Alfeirán, Oscar Lantes Suárez, Adolfo Fernández Fernández	
Originalidade e tradição clássica na cerâmica local e regional tardo-antiga do Castelo de Crestuma (V. N. Gaia, Portugal). . . . .	381
António Manuel S. P. Silva, Teresa P. Carvalho	
Elementos cerámicos de la actividad textil en el conjunto arqueológico de Armea (Allariz, Ourense) . . . . .	397
Alba Antía Rodríguez Nóvoa	
Almofarizes tardios com revestimento vidrado interior do sítio do Monte Castelo (Guifões – Matosinhos) . . . . .	407
José Manuel Varela, Rui Morais	

SÉRGIO CARNEIRO<sup>1</sup>  
RUI MIGUEL GOMES LOPES<sup>2</sup>

## *Terra Sigillata* hispânica tardia dos níveis selados das termas medicinais romanas de Chaves

### INTRODUÇÃO

Neste trabalho pretendemos dar a conhecer os novos dados sobre a TSHT proveniente das unidades estratigráficas seladas das termas medicinais romanas de Chaves (*Aquae Flaviae*). O estudo apresentado faz parte do projecto de estudo e valorização do património arqueológico do largo do Arrabalde, que inclui outros estudos parcelares. Todos os materiais aqui apresentados provêm de unidades estratigráficas seladas e as cronologias são corroboradas pelas dos restantes materiais, em fase de estudo e publicação.

Pretende-se contribuir para a afinação cronológica da produção e difusão de TSHT, bem como datar os contextos de onde o espólio é proveniente, contribuindo assim também para o estudo da evolução urbanística da cidade, e para um conhecimento mais aprofundado da economia e comércio da cidade de *Aquae Flaviae* durante o Baixo Império.

### AS TERMAS MEDICINAIS ROMANAS DE CHAVES

Em 2006, na sequência de um projecto de construção de um parque de estacionamento subterrâneo no Largo do Arrabalde em Chaves, cujas sondagens arqueológicas prévias haviam detectado a presença de estruturas monumentais de época romana (Silva *et al.*, 2007), deu-se início à escavação arqueológica do Balneário termal romano de *Aquae Flaviae*, com vista ao seu estudo e valorização (Carneiro, 2013).

Os resultados foram de tal forma surpreendentes, que o complexo termal foi classificado como Monumento Nacional em tempo recorde, e antes até de terminadas as escavações arqueológicas<sup>3</sup>.

Trata-se, de facto, de um edifício notável pela sua monumentalidade e excelente estado de preservação, comparáveis com os dos grandes complexos termas medicinais como Bath (Cunliffe, 1969), Badenweiler (Mylius, 1936) ou Hammam Salehine (Gsell, 1901, 236).

---

1. Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Chaves. sergiocarneiro@yahoo.com

2. Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Chaves. rui.lobes@cm-chaves.pt

---

3. Decreto n.º 31-H/2012, DR, 1.ª série, n.º 252 (suplemento), de 31-12-2012; Decreto n.º 31-H/2012, DR, 1.ª série, n.º 252 (suplemento), de 31-12-2012, por proposta datada de 16.10.2008.



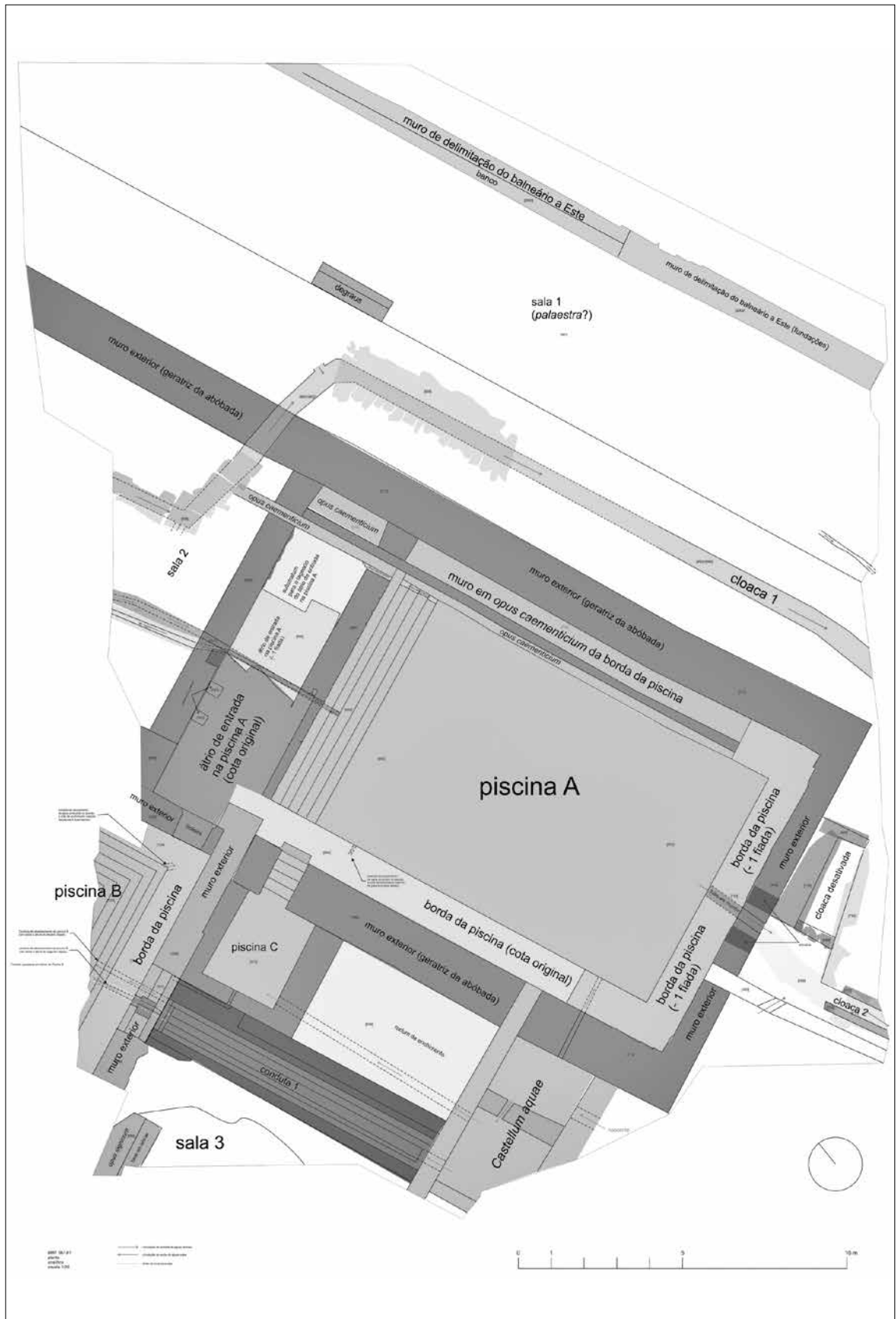


FIGURA 1. Estruturas remanescentes das termas medicinais romanas de Chaves.

## LOCALIZAÇÃO

O monumento localiza-se no Largo do Arrabalde, em Chaves, uma ampla praça entre o perímetro amuralhado medieval e o início da ponte romana de Chaves, que foi atravessado, até à década de 70 do séc. XIX, pelo meio baluarte da Vedoria, parte da praça-forte setecentista.

## ESTRATIGRAFIA

Neste Largo fica situado o Palácio de Justiça, construído entre 1952 e 1956, em frente ao qual havia uma plataforma pavimentada com calçada de cubos calcários (calçada à portuguesa). Estes aterros contemporâneos foram removidos mecanicamente com acompanhamento arqueológico.

Após o desaterro mecânico, verificou-se que a muralha setecentista se encontrava ainda bem conservada, dividindo a escavação em duas áreas com estratigrafias totalmente distintas, uma para o exterior da muralha, onde estava situado o fosso da mesma, que tinha sido aterrado em 1870; outra, no interior da muralha, onde se tinha conservado a estratigrafia pós romana.

Começou por se escavar manualmente a parte da área situada no interior da muralha, onde registámos uma longa sequência estratigráfica contemporânea, moderna e medieval.

Sob este conjunto de unidades estratigráficas encontrava-se uma série de depósitos aluviais de areias e limos, em camadas muito finas correspondentes às cheias do rio Tâmega, indicativas de um período de abandono do local, sob os quais detectámos as valas de violação do balneário termal romano, abertas nas camadas de derrube da cobertura deste. Estas valas são de diferentes cronologias e comprovam que o edifício foi alvo de pilhagem entre a sua derrocada em finais do séc. IV/inícios do V e o séc. XII.

Após a escavação da área intra-muros até ao interface de destruição das estruturas romanas, foi removido mecanicamente o aterro contemporâneo do fosso e escavados manualmente os depósitos setecentistas coevos à utilização deste, sob os quais se encontravam, intactos, os níveis de derrube da cobertura da piscina A e o pavimento

da sala 1, bem como as fundações dos muros e as cloacas 1 e 2.

Após a escavação, também deste lado, até ao interface de destruição do balneário romano, procedemos ao registo minucioso do derrube organizado da abóbada de canhão em *opus latericium* que apresentava grandes tramos ainda em conexão e parte do revestimento em *opus signinum*, denunciando uma derrocada súbita, num movimento único e abrupto. Esta interpretação viria a ser confirmada pela presença de esqueletos humanos sob o derrube, vítimas do colapso do edifício. Após a derrocada, a água continuou a correr por entre os escombros, decompondo os tecidos moles dos corpos e afastando os ossos, que não foram encontrados em conexão anatómica. Ao se entupirem as condutas de escoamento das águas, deu-se a colmatação com uma lama negra, muito fina e compacta, que preservou em ambiente húmido anaeróbico a matéria orgânica restante e os metais, em condições de conservação excepcionais.

Removidos os derrubes da cobertura e as camadas de argamassas e areias de construção que lhe estavam associadas, escavámos as lamas subjacentes, que foram integralmente crivadas e de onde se exumou um notável conjunto artefactual selado que será objecto de publicação aparte.

Caída no fundo da piscina A, foi encontrada uma cabeça de mármore representando uma jovem com o penteado feminino da dinastia dos Severos, datável da primeira metade do séc. III, e uma pequena ara anepígrafa, também em mármore. Estas peças poderiam fazer parte da decoração inicial da piscina A, o que nos daria uma data para a sua construção. Mas esse dado será confirmado ou infirmado pelas datações de radiocarbono das madeiras de cofragem do muro em *opus caementicium* que imbrica com a parede Sul e do muro de divisão do *castellum aquae*.

## METODOLOGIA

Esta amostra é composta por 87 fragmentos de TSHT, dos quais 55% são produções do Ebro e 45% do Douro. Foi feita uma análise macroscópica de todos os exemplares, para a qual foi neces-

sário criar vários grupos de pastas e vernizes de modo a facilitar o estudo e o manuseamento das peças. Para as produções do Ebro temos as seguintes **pastas**: (**e1**) é medianamente dura, por vezes branda de cor alaranjada, por vezes ligeiramente rosada, de textura fina com abundantes vacúolos circulares com enps de pequena dimensão e fractura irregular; (**e2**) é dura, fractura rectilínea de textura fina com raros enps, destacando-se pequenas calcites, poucos vacúolos sendo circulares de cor salmão; (**e3**) é dura de cor laranja, fina muito depurada com raras micas, vacúolos irregulares de fractura rectilínea com um som metálico; (**e4**) é medianamente dura, fina bem depurada de fractura rectilínea com abundantes vacúolos alongados com algumas micas, de cor alaranjada clara, por vezes castanha acinzentada (ao longo da peça variam as tonalidades), quando alterada pelo contacto com a água termal; (**e5**) é dura, bastante depurada, de fractura rectilínea, com raros enps e vacúolos pequenos e circulares. A pasta tem o núcleo cinza por ter sido alterada em contanto com a água termal; (**e6**) é medianamente dura, fina, bem depurada, de fractura irregular, com abundantes vacúolos de forma irregular, de cor rosada, algo desmaiada. **Vernizes**: (**e1**) encontra-se mal conservado, de cor laranja, ligeiramente acastanhada; (**e2**) é de cor alaranjada escura, de boa qualidade, moderadamente brilhante de média espessura; (**e3**) é de cor vermelha alaranjada com manchas escuras brilhantes (aspecto metálico); (**e4**) está mal conservado e alterado,

quase inexistente, de cor castanha alaranjada e opaco. (**e5**) é de cor rosada desmaiada e encontra-se por norma mal conservado; (**e6**) é opaco, de cor branca acinzentada, encontra-se alterado e descolorado.

Para as produções do Douro temos, **pastas**: (**d1**) é compacta, com vacúolos de forma circular, com enps de grão fino de calcite, dura de fractura irregular de cor alaranjada; (**d2**) é ligeiramente esponjosa, com abundantes vacúolos de forma circular com enps de pequena e média dimensão de calcite em grande destaque, dura de fractura rectilínea, de cor salmão escura; (**d3**) é branda, de cor rosa alaranjada desmaiada, de textura média, com poucos vacúolos irregulares, com enps de pequena dimensão de calcite, pasta muito alterada e em estado de decomposição. **Vernizes**: (**d1**) é fino, opaco, de boa qualidade, de cor alaranjada; (**d2**) é fino, opaco, mal conservado, de cor laranja desmaiada; (**d3**) é de cor castanha clara, pouco brilhante, homogéneo muito alterado.

#### A TSHT DO BALNEÁRIO TERMAL ROMANO

Durante muito tempo existiram dúvidas sobre a produção de *sigillata* hispânica no baixo-império, sabe-se hoje que a partir de meados do séc. III houve uma continuação/reorganização das oficinas de terra *sigillata* alto imperiais do vale do Ebro (Mayet, 1984). É neste período que se dá uma

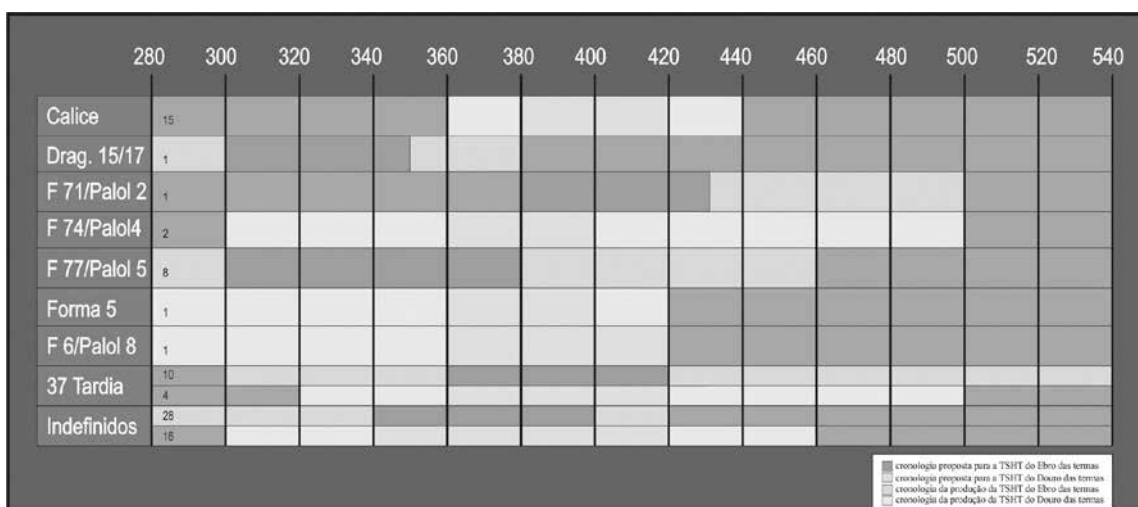


FIGURA 2. Proposta de cronologia para a TSHT das termas medicinais romanas de Chaves.

evolução tipológica e dos motivos decorativos que, a partir do séc. IV, é influenciada pelas oficinas do norte de África.

É também durante o baixo-império que assistimos à afirmação de outro centro produtor, o vale do Douro, que terá surgido como em resultado do ajustamento dos produtos hispânicos às novas condições de mercado ditadas pelas novas produções mediterrânicas, especialmente as oriundas do Norte de África e Gália (Juan Tovar, 1997, 550). Cronologicamente, terão estado em actividade entre os séc. III e V.

Das unidades estratigráficas aqui apresentadas, foram recolhidos 88 fragmentos dos quais 55% são das oficinas do vale do Ebro e 45% do vale do Douro (Fig. 2). Nestes estratos constatamos ainda a escassez das *sigillatas* do norte de África das quais apenas recolhemos 5 fragmentos. Esta ocorrência deve-se sobretudo à proximidade das oficinas do Douro, à influência das *sigillatas* do vale do Ebro desde o Alto Império e à via XVII que era o principal meio de distribuição destas produções.

#### AS PRODUÇÕES DO EBRO

Do vale do Ebro temos 48 fragmentos distribuídos por 35 peças distintas das quais foram identificadas 4 formas, 2 decoradas e 2 lisas (Fig. 2 e Fig. 3).

Das produções de tradição Alto Imperial apenas temos uma peça: um fundo de prato da forma **Drag. 15/17** na sua versão mais tardia. Caracteriza-se pelas paredes lisas e abertas com meia cana na parte interior e fundo de pé baixo em anel. Terá sido produzida entre o final séc. III e o início do séc. IV, ainda que tenha sido recolhida em contexto de finais do séc. IV inícios do séc. V, no interior da piscina A. Em comparação com outros locais é por norma uma forma quase ausente nos contextos dos sécs. IV/V.

As outras três formas integram-se nas tipologias exclusivas das produções hispânicas, das quais apenas uma pertence ao grupo das produções lisas Forma 71/Palol 2 e as restantes às produções decoradas (Forma 77/Palol 5 e Forma 37 Tardia).

Como único exemplar liso das produções típicas hispânicas do vale do Ebro, temos a **Forma 71/Palol 2**. É um fragmento de bordo com 260 mm, ligeiramente vertical, liso, com espessamento (tipo apêndice) na face externa entre o bordo e a parede. Esta forma surge inicialmente com fortes influências dos pratos da *sigillata* africana D. Tovar define 6 grupos que evoluem muito ao longo da sua produção, desde os meados do séc. IV até ao séc. VI (Juan Tovar, 2000, 55-56). Paz Peralta data esta forma através do “nível de acumulación” de Tarazona, situando-a entre o último quartel do séc. IV e o final do séc. V (Paz Peralta, 1991, 160). Esta peça foi recolhida no interior da conduta periférica de escoamento das águas do balneário, que terá deixado de funcionar após o colapso da cobertura das termas, algures entre o final do séc. IV e os inícios do séc. V. Esta variante (2) surge em poucas quantidades nos locais com ocupação no séc. IV, como em Conímbriga, Fronteira, Quintanilha de la Cueva (Palencia), Tarazona (Toledo). É de salientar que esta peça é idêntica à encontrada em Cabezón de Pisuerga (Valladolid) (Juan Tovar, 2000, 56). Em Braga está presente apenas nas produções do Douro (Morais, 2010, 438).

Em relação às formas decoradas do Ebro temos um prato pertencente à forma 77/Palol 5 e seis peças à forma 37 Tardia. Da **Forma 77** temos 8 fragmentos de uma só peça com 320 mm de diâmetro, com a pasta e o verniz bastante alterado devido ao contacto com água termal, recolhida debaixo do derrube da cobertura no interior da piscina A. Esta foi inicialmente classificada por Mezquiriz como hispânica 6 (Mezquiriz, 1961), na classificação de Palol é designada de nº5 (Palol-Cortes, 1974, 127-128), mais tarde Mezquiriz vem classificar esta com outra numeração o nº77 (1985, tav. XL, 3-6), e por fim Paz Peralta torna a designar esta forma por 82, subdividindo-a em 82A, 82B e 82C (Paz Peralta, 1991, 161). Trata-se de um prato de grande dimensão, pouco profundo com um bordo algo recto esvazado de lábio simples com uma ligeira carena entre o bordo e a parede. Nalguns casos estas peças possuem decoração no bordo, quer na face interna quer externa, como é o caso das peças da *villa* de la Serna (Palencia) (Paz Peralta, 1991, 87) e da peça aqui identificada, que possui na parte externa da parede vários traços verticais



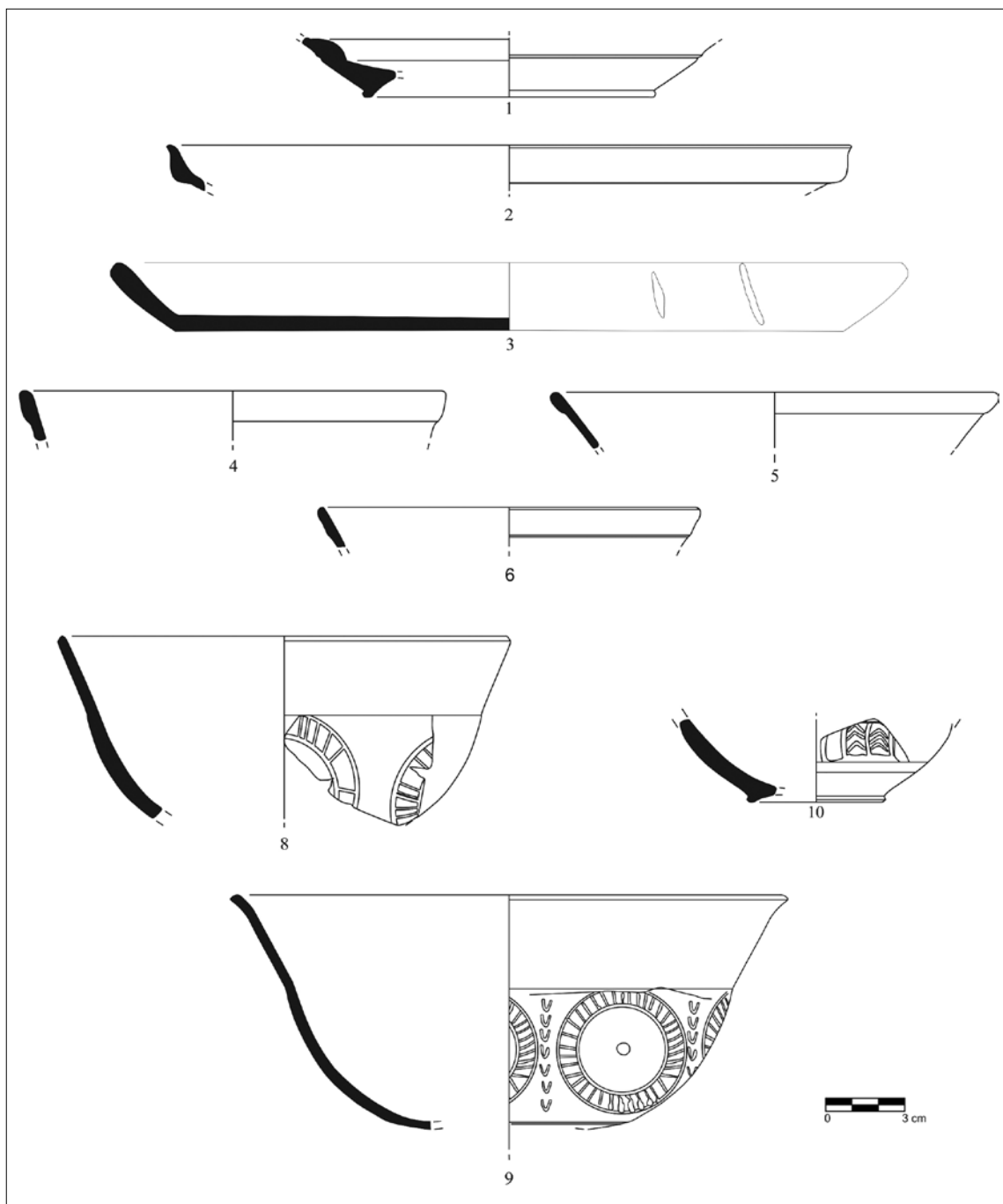


FIGURA 3. TSHT do vale do Ebro: Drag. 15/17 (1), formas 71 (2), 77 (3) e 37 tardia (4-10).

profundos criando uma decoração sequencial. Paz Peralta propõe uma cronologia de produção para esta forma entre o final do séc. III e o séc. V (Paz Peralta, 1991, 87), no entanto desconhece a recolha desta em contextos do séc. V, outros historiadores defendem a produção desta forma em várias fases, dos quais, Juan Tovar que a associa a contextos do primeiro e segundo quartel do séc. IV, por sua vez,

com base na escavação do mercado de Toledo, surge um terceira fase datada do terceiro quartel do séc. IV (Carrolles-Rodriguez, 1988, 129).

A análise formal deste prato, em comparação com outros estudos publicados leva-nos a uma cronologia de produção, entre o início e os meados do séc. IV, uma vez que a peça em estudo apresenta características da primeira e segunda

fase da produção (Juan Tovar, 2000, 68-71), no entanto ela estava depositada em níveis datáveis do último quartel do séc. IV a inícios do séc. V. Por norma surge em quantidades consideráveis nos locais romanizados na zona envolvente ao vale do Ebro, Quintanilha de la Cueva (Palencia), Villa de La Serna (Palencia), Toledo, Herrera de Pisuerga, Valladolid, está presente ainda na província de Leon em vários locais, em Zamora e, já dentro do território português, em Braga e Conímbriga. Considerando melhor a distribuição desta forma parece seguir o trajecto da via romana XVII, que seria a via de distribuição privilegiada destas peças.

A **forma 37 tardia** é sem dúvida a forma mais abundante da *sigillata* hispânica tardia, surge por norma em quantidades consideráveis em todos os locais com ocupação durante o baixo-império, como é o caso das termas romanas de Chaves, onde temos 14 fragmentos dos quais 10 foram produzidos no vale do Ebro e os restantes no Douro. O surgimento desta taça é um ponto de discordância entre os diversos autores, por um lado temos o primeiro estudo realizado em 1961 por Mezquiriz onde é classificada como “forma 37t”, sendo definida como uma evolução dos protótipos alto imperiais, por outro, Françoise Mayet discorda desta interpretação, referindo que esta em nada tem a ver como as formas alto imperiais, afirmando assim uma quebra com os modelos anteriores (Drag. 29 e 37), e ainda o surgimento de uma nova forma, a 37t (Mayet, 1984, 257). A mesma opinião é partilhada por Palol (Palol, Cortes, 1974, 139) e López Rodríguez (1985, 32), que acreditam numa ruptura total com os modelos tradicionais dos centros oleiro hispânico. Opinião distinta tem Juan Tovar que retoma a ideia de Mézquiriz, e defende a evolução das formas tradicionais hispânicas, acrescentando dados fundamentados em novas escavações como Clúnia, Arcana e La Serna, onde recolheu exemplares com forma tipicamente tardia, em níveis do séc. III, mas com decoração típica do séc. II, o que vem comprovar a continuidade e evolução desta forma alto imperial, tal como outras, dando como exemplo a Drag. 15/17 ou Drag. 24/25, que evoluíram lentamente para Forma 6 e Palol 11. Esta forma tem um período de evolução entre os

finais do séc. III e os meados do IV, até às plenas 37 tardias (Juan Tovar, 2000, 87).

Das peças identificadas das oficinas do vale do Ebro, apenas 3 possuem decoração, todos do 2º estilo, que se caracteriza por grandes círculos ou semi-círculos tipo compasso com muitas variantes. Exemplo disto é a peça nº 8 que tem uma decoração com base em círculos preenchidos por palitos verticais ou por metópas (como é o caso da peça nº 10, Fig. 3). A maioria dos fragmentos recolhidos são bordos com um diâmetro que varia entre os 145 mm e os 220 mm, existindo apenas um fragmento de fundo cujo diâmetro é 50 mm. Associados ao derrube da cobertura da piscina temos 3 fragmentos, 2 bordos e 1 fundo. Os 2 bordos não têm qualquer decoração visível e possuem um diâmetro de 145 mm e 210 mm, em comum têm as pastas típicas do final do séc. IV e o facto de não conservarem o verniz. O fundo é de pé raso com as paredes decoradas (peça nº10), com grandes círculos metópados, decoração típica das produções do segundo estilo, datadas da primeira metade do séc. V (Paz Peralta, 2008, 507). Temos de salvaguardar a possibilidade de ter de recuar a cronologia desta forma, uma vez que esta surge num contexto datável entre o final do séc. IV e o início do séc V. Nesta linha de raciocínio surge Juan Tovar que sugere o final do 3º quartel do séc. IV para o aparecimento da decoração dos grandes círculos, datado pela escavação do “Mercado de Abastos de Toledo” (Juan Tovar, 2000, 89-90), tal como no contexto apresentado. Outro local também selado é a cloaca junto à saída da piscina A, onde foram recolhidos 7 fragmentos de 37 tardia apesar de estes estarem distribuídos por três peças, trata-se de três bordos com um diâmetro de 170 mm e 210 mm, com pastas e vernizes distintas. Deste pequeno grupo apenas a peça nº 4 não possui decoração, uma vez que o fragmento restringe-se apenas à parte lisa. Os outros dois (peça nº8 e 9) caracterizam-se pelo bordo ligeiramente extrovertido com pança hemisférica e decorada com círculos concêntricos com palitos, sendo que uma delas tem ainda uma linha de metópas verticais largas (peça nº9), decoração que se insere no segundo estilo, e terão sido produzidas entre o final do séc. IV e inícios do VI (Paz Peralta, 2008, 507). É de salientar,

que estas duas peças estão completamente alteradas devido ao facto de estarem inseridas num contexto húmido, têm um aspecto peculiar, com destaque para a peça nº 9, onde o verniz se torna esbranquiçado e a pasta cinza (Fig. 6).

#### AS PRODUÇÕES DO DOURO

As peças do vale do Douro surgem em menor quantidade, representando 45% da amostra, no entanto são mais variadas, existem também formas de tradição alto imperial (Hisp. 5), tal como nas produções do Ebro, bem como formas tipicamente hispânicas, tanto de pasta laranja como cinzenta, e ainda uma forma não integrável nas tipologias conhecidas: um cálice. No conjunto global de 39 fragmentos identificámos 6 formas das quais 3 lisas e 3 decoradas.

O **cálice**, uma forma nova, tem o corpo hemisférico de bordo simples; a base com pé em campânula, uma pequena linha a meio e aplicado directamente sob a parede da base. A pasta é de excelente qualidade, ainda que o verniz esteja ligeiramente desmaiado devido ao contexto húmido em que se encontrava depositado. Esta peça foi recolhida na conduta de escoamento das águas da Piscina A, debaixo de um derrube de *tegulae*, datável do final do séc. IV início do séc. V. A escassez de cálices dificultou-nos a atribuição de uma tipologia quer imediata quer aproximada, apenas conseguimos identificar alguns paralelos aproximados através da TSHT cinzenta, como é o caso dos “*Pés realizados troncocónicos de Elviña (Luengo e Bello) e Astorga (Luengo)*”, e dos cálices nº7 e 8 de Astorga classificados por Paz Peralta aos quais atribuiu a forma 22 (Paz Peralta, 2013, 234-238, fig. 16). Apesar de existirem algumas semelhanças com o corpo hemisférico das duas últimas, o bordo do cálice de Astorga nº7, é ligeiramente extrovertido e o arranque para o pé é literalmente distinto, mais aproximado ao cálice da forma Palol 88, (Paz Peralta, 2010, 502-529) do que a peça aqui apresentada, que tem um arranque para o pé bem mais fino (Fig. 4 e 6). O pé tem uma forma mais campanular do que as peças até agora conhecidas, tais como o conjunto cerâmico de El Castilhon,

onde os cálices têm um corpo mais esférico (Sastre *et al.*, no prelo).

As formas de tradição alto imperial estão representadas apenas pela forma **Hisp. 5**, através de um fragmento. Esta forma tardia pouco se altera em relação ao seu protótipo alto imperial, tem como característica as paredes troncocónicas ou semi-esféricas com o bordo em aba geralmente decorado com guilhocé, por vezes algo grosseiro, tal como acontece na peça nº 13 (Fig. 4) que tem uma pasta compacta de cor alaranjada de muito boa qualidade e foi produzida nos meados do séc. IV. Por vezes esta forma é associada à forma 6 e 83, por poder pertencer ao mesmo serviço, como sugerem alguns autores (Paz Peralta, 1991, 73). Provem de uma zona de aterro ocorrida numa das últimas remodelações do complexo termal durante do 3º quartel do séc. IV. Está presente em grande parte dos sítios com ocupação Baixo imperial, surge em Lugo, A coruná, (Perez *et al.*, 2013, 130-131), no acampamento de Petavonium (Zamora) (Carretero Vaquero, 2000, 436 e 437), na villa romana de la Olmeda, em Zaragoza, em Mérida (Álvarez Martínez, Nogales Basarrate, 2003, 340), no território nacional surge a norte em Terronha de Pinhovelo (Macedo de Cavaleiros) (Silva, 2007) e Braga (Morais, 2010, 438), no centro em Conímbriga, (Delgado, 1975, 319, nº13-17), e Nespereira (Diogo, 1982, 270) e no sul em Santarém (Viegas, 2003, 197).

Em relação às formas tipicamente hispânicas foi identificada a Forma 74, a Forma 6, a Forma 77 e a forma 37. A **forma 74/Palol 4** é um prato de grande dimensão com uma aba de maior ou menor comprimento, plana ou ligeiramente encurvada, com as paredes recurvadas e o fundo plano de pé baixo. Foi identificada uma peça, que terá sido produzida na região do Douro entre o séc. IV e V, mas terá tido o seu esplendor de produção no terceiro quartel do séc. IV (Juan Tovar, 2000, 60 e 68). A peça nº 12 tem 290 mm de largura uma pasta branda, de cor rosa alaranjada desmaiada, bastante alterada em estado de decomposição, de textura média, com poucos vacúolos, e um verniz de cor castanho alaranjado claro, pouco brilhante, também muito alterado. Foi recolhida no mesmo contexto estratigráfico que a anterior. É talvez o prato mais abundante no baixo império, surge em

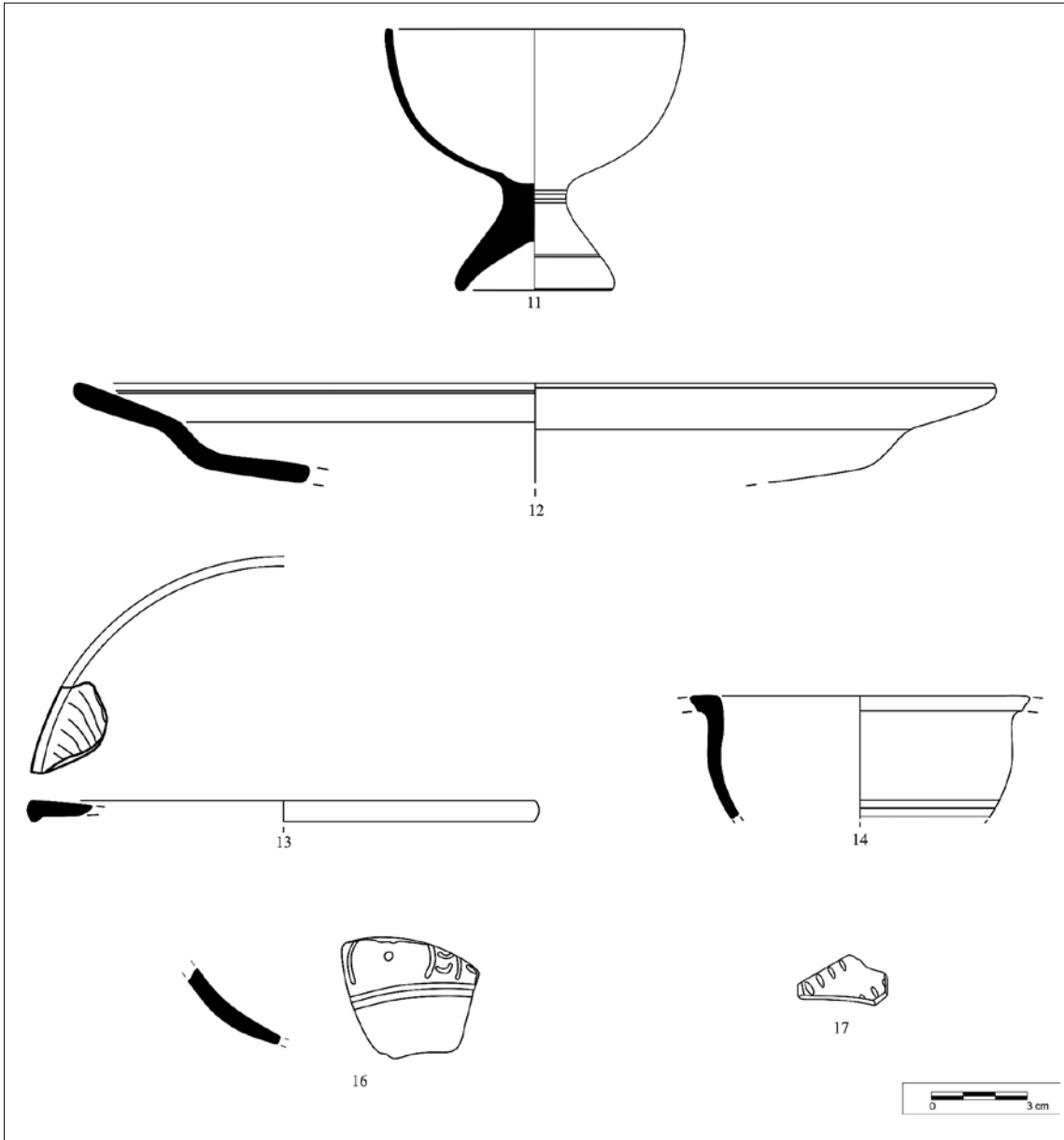


FIGURA 4. TSHT do vale do Douro: Calice (11), forma 74 (12), Hisp. 5 (13), formas 6 (14) e 37 tardia (15-18).

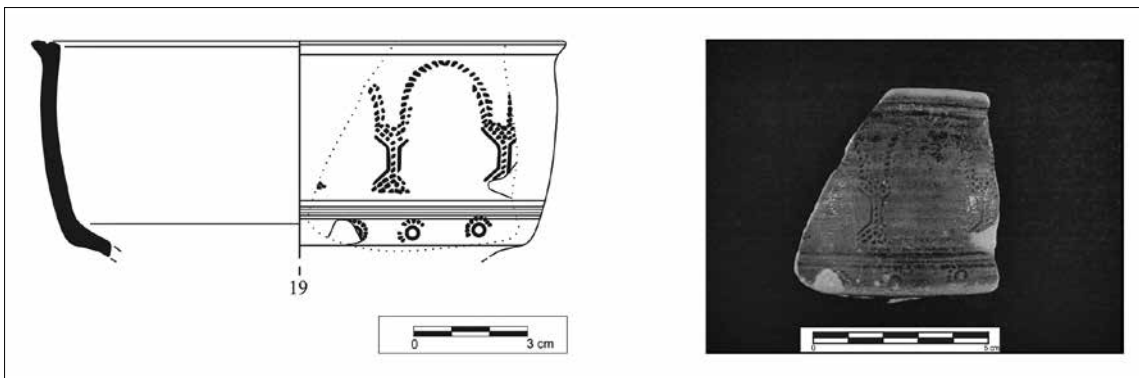


FIGURA 5. TSHT cinzenta: Rigoir 15a (19), peça idêntica à de Villanueva de Azoague (Zamora).

Braga, nas termas na 2ª metade do séc. IV e em níveis posteriores ao séc. V, tal como na ínsula das Carvalheiras, Zamora, Conímbriga e Terronha de Pinhovelo (Macedo de Cavaleiros).

Outra forma de fabrico hispânico é a **Forma 6/Palol 8**, esta tigela tem um bordo em aba recto ou ligeiramente descaído, que pode ser liso ou decorado, com a parede tendencialmente hemisférica. É designada por Palol 8 (Palol-Cortes, 1974, 130-132), ou Hispânica 6 (Mezquíriz, 1983, 130). A nível cronológico existem muitas dúvidas, uma vez que é uma forma com pouca difusão, no entanto está associada a contextos datáveis dos finais do séc. III / inícios do V (Juan Tovar, 1992, 137). Aqui surge com um fragmento de bordo recto, com arranque de pança tendencialmente hemisférica, diâmetro interno de 90mm, pasta compacta, dura, com vacúolos de forma circular, de fractura irregular de cor alaranjada. O verniz é de cor laranja tendendo para castanha clara, com um brilho moderado. Esta peça surge associada a um derrube [462] no interior da conduta de escoamento das águas da piscina A, datável do último quartel do séc. IV a início do séc. V. Está presente em Quintanilha de la Cueva (Palencia), em Braga e em Conímbriga.

Da forma 37 tardia do Douro apenas temos 4 fragmentos. Neste conjunto continuam a predominar as taças de dimensão pequena tal como acontece nas produções do vale do Ebro. Os quatro fragmentos identificados localizam-se em dois locais selados distintos, um na piscina A e três no interior da conduta de escoamento das águas da piscina A. Dentro da piscina temos a peça nº

18, trata-se de um fragmento de bordo liso ligeiramente extrovertido e encurvado sem qualquer tipo de decoração, com um tipo de pasta típica das produções do final do séc. IV. É na saída da piscina A que encontramos algumas das peças mais interessantes, que nos permitiram aprofundar o conhecimento deste espaço com destaque para as peças 15, 16 e 17. Duas delas têm pasta do tipo 1. As decorações são do 1º e 2º estilos. Uma das peças tem a parede decorada por círculos ondulados e pequenas rosetas, datável pela pasta do tipo 1 de final do séc. IV, as restantes são do 2º estilo, uma constituída por guilhoché com pasta também do tipo 1, com uma cronologia possivelmente entre (380-390) (Peça semelhante apresentada por Paz Peralta, 2008, 513, fig. 3 peça 4.21). A última, nº16, tem uma decoração composta por semi-círculos concêntricos, tipo compasso com meias luas a preencher o espaço entre os dois semi-círculos, com uma pasta do tipo 3. A decoração leva-nos a situar a peça cronologicamente entre o final do séc. IV (380) e os meados do séc. V.

#### A TSHT CINZENTA

A produção de *sigillata* tardia cinzenta foi durante muito tempo associada às cerâmicas paleocristãs, no entanto, através de estudos recentes chegou-se à conclusão que seriam contemporâneas das sigillatas laranjas.

Recolhemos um exemplar de TSHT cinzenta, juntamente com outras laranjas na conduta de



**FIGURA 6.** TSHT, lado esquerdo Cálice (11) e lado direito Forma 37 tardia (9).



escoamento das águas da piscina A, trata-se de um bordo com 140 mm de diâmetro, da forma Rigoir 15a, semelhante ao apresentado por López Rodríguez (1987, 144-149, 10), com bordo ligeiramente extrovertido, encaixe para uma tampa, paredes troncocónicas decoradas e uma carena, A pasta é cinza clara de fractura irregular, com verniz cinzento em toda a peça. Os motivos decorativos são compostos por bandas: na parte superior tem uma série de arcadas sob colunas em retícula, junto à carena temos uma banda composta por elementos circulares, (tipo círculos concêntricos segmentados), sobrepondo uma das linhas. Na decoração da parte superior da peça, a coluna é composta por base e capitel, contornada por linhas e preenchida a reticulado e as arcadas constituídas por dois meios círculos paralelos, segmentados (Fig. 5) Estas são contemporâneas das *sigillatas* alaranjadas, e terão sido produzidas localmente e regionalmente no vale central do Douro a partir da segunda metade do séc. IV, possivelmente em Villanueva de Azoague (Zamora), local onde surgem em grandes quantidades (Rodríguez, 1987, 124-159). Têm como área de influência, em Espanha a província de León, Palencia e Zamora, em Portugal surge em Braga e em Conímbriga (Paz Peralta, 2013, 218).

#### CRONOLOGIA

No que diz respeito às cronologias das peças aqui apresentadas, não parecem, em parte ir em contradição com outros sítios mencionados. Ainda que possamos afinar melhor a cronologia de uma peça ou outra, na qual haveria ainda dúvidas, como é o caso dos motivos da 37 tardia. No entanto a estratigrafia preservada não nos deixa dúvidas quanto ao período cronológico em que estas peças circularam, que terá sido entre a segunda metade do séc. IV e inícios do séc. V, sendo que os materiais datáveis do 3º quartel do séc. IV estão na maioria associados a remodelações da entrada da cloaca 2, enquanto os restantes estão inseridos no contexto da utilização do espaço, no período anterior ao colapso da cobertura das termas, que terá ocorrido na transição do séc. IV para o séc. V.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tal como noutros sítios da região, nas Termas Mediciniais Romanas de Chaves, constatamos que a *sigillata* hispânica tardia, dos vales do Douro e Ebro, recebe uma forte herança das produções alto imperiais, mas surgem também novas formas com diversas influências, quer da terra *sigillata* africana, quer de outras produções cerâmicas locais e regionais.

Este é um estudo preliminar, uma vez que o sítio se encontra ainda em escavação e que numa área semelhante à já escavada, o que trará, certamente, novos materiais que aumentarão em muito o volume das cerâmicas e a informação obtida.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALARCÃO, J.; ÉTIENNE, R.; MAYET, F. (1990): *Les villas romaines de São Cucufate* (Portugal). Paris: De Boccard. Arte Romano.
- ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. M.; NOGALES BASARRATE, T. (2003): *Forum Coloniae Augustae Emeritae. "Templo de Diana"*. Mérida: Museu Nacional de Arte Romano.
- BOURGEOIS, A.; MAYET, F. (1991): *Les sigillées*. Fouilles de Belo. VI. Pris: Publ. De la Casa de Velásquez. 14.
- CARNEIRO, S. (2013): "As Termas Mediciniais Romanas de Chaves" in *Arqueologia em Portugal 150 Anos*, Lisboa.
- CARNEIRO, A; SEPÚLVEDA, E. (2004): "Terra sigillata hispânica tardia do concelho de Fronteira: exemplares recolhidos entre 1999 e 2003". *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 2, pp. 435-458.
- CARROBLES, J.; RODRÍGUEZ, S. (1988): *Memoria de las excavaciones de urgencia del solar del Nuevo Mercado de Abastos (Polígono Industrial, Toledo): introducción al estudio de la ciudad de Toledo en el siglo IV d.C., Toledo*.
- CUNLIFFE, B. (1969): *Roman Bath* (XXIV). Oxford: Oxford University Press.
- DELGADO, M. (1975): "Une sigillée tardive régionale". In ALARCÃO, J.; ÉTIENNE, R., *Fouilles de Conímbriga*. Paris: Diffusion E. de Boccard. IV, pp. 317-335.
- HAYES, J. W. (1972): *Late Roman pottery*. London: The British School at Rome.
- HORN, H. G. (1989): "Si per me misit, nil nisi vota feret, Ein Römischer Spielturn aus Froitzheim" *Bonner Jahrbücher*, Bd. 189, pp. 139-160.

- GSELL, S. (1901): *Les Monuments antiques de l'Algérie* (I). Paris.
- JEREZ LINDE, J. M. (2003): «*Terra sigillata hispánica tardia*». In ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. M.; NOGALES BASARRATE, T., *Forum Coloniae Augustae Emeritae. "Templo de Diana"*. Mérida: Museu Nacional de Arte Romano.
- JUAN TOVAR, L. C. (1992): «*Terra sigillata hispánica y africana tardia*». In CABALLERO ZOREDA, L. (ed.), *Arcóbriga - II Las cerámicas romanas*. Zaragoza: Institución "Fernando el Católico", pp. 137-139.
- JUAN TOVAR, L. C. (1997): "Las industrias cerámicas hispanas en el Bajo Imperio. Hacia una sistematización de la *Sigillata Hispánica Tardia*". *Congreso Internacional La Hispania de Teodosio*, vol. 2, pp. 543-568.
- JUAN TOVAR, L. C. (2000): "La *terra sigillata* de Quintanilla de la Cueva". In GARCÍA GUINEA, M. A., *La villa romana de Quintanilla de la Cueva (Palencia), Memoria de las excavaciones 1970-1981*. Palencia: Diputación Provincial, pp. 45-123.
- LOPES, R. (2009): "*Terra sigillata* da necrópole romana do Largo das Freiras", *Congresso Transfronteiriço de Arqueologia*, in *Revista Aqvae Flaviae*, vol. 41, pp. 385-416.
- LÓPEZ PÉREZ, M. C. (2004): "El Comercio de *Terra Sigillata* en la Provincia de A Coruña". *Museo Arqueológico e Histórico Castelo de San Antón. A Coruña. Brigantium*, vol. 16.
- LÓPEZ PÉREZ, M. C.; VILA, M. C.; GASCÓN, C. C. (2013): "Las Producciones de TSHT en el área Galaica: Difusión, Tipología e Decoración" in *EX OFFICINA HISPANA*, *Cadernos de la SECAH*, Vol. 1, pp. 125-138.
- LÓPEZ RODRÍGUEZ, J. (1985): *Terra sigillata hispánica tardia decorada a molde de la Península Ibérica*. Salamanca: Universidad de Valladolid.
- LÓPEZ RODRÍGUEZ, J.; REGUERAS GRANDE, F. (1987): "Cerámicas tardorromanas de Villanueva de Azoague". *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*. Valladolid. 53, pp. 124-159.
- MAYET, F. (1983-1984): *Les céramiques sigillées hispaniques. Contribution à l'histoire économique de la Péninsule Ibérique sous l'Empire romain*. Paris: E. de Boccard.
- MEZQUÍRIZ, M. (1961): *Terra Sigillata Hispánica*. Tomo I e II. The William I. Bryant Foundation. Valencia.
- MEZQUÍRIZ, M. (1985): "*Terra Sigillata Hispánica*". In *Atlante delle forme ceramiche. II. Cerámica Fina nel Bacino Mediterraneo (Tardo Ellenismo e Primo Impero)*. Roma, pp. 97-174.
- MORAIS, R. (2005): "Produção e Comércio de Cerâmicas em *Bracara Augusta*". In C. Fernández Ochoa e P. García Díaz (eds.), *Unidad y diversidad en el Arco Atlántico en época romana. III coloquio Internacional de Arqueología en Gijón*. Gijón, pp. 125-138.
- MORAIS, R. (2010): "Estudio Preliminar de la *Terra Sigillata Hispánica Tardia de Bracara Augusta*", in *Congressus Vicesimvs Sextvs Rei Cretariae Romanae Favtorvm*, Acta 41, pp.437-461.
- MYLIUS, H. (1936). *Die romischen Heilthermen von Badenweiler*, bd.12, Berlin.
- PALOL, P.; CORTÉS, J. (1974): "La villa romana de La Olmeda, Pedrosa de la Vega (Palencia). Excavaciones de 1969 y 1970". Madrid: Ministerio e Cultura (*Acta Arqueológica Hispánica*; 7).
- PAZ PERALTA, J. A. (1991): *Cerámica de mesa romana de los siglos III al VI d.C. en la provincia de Zaragoza*. Zaragoza: Instituto Fernando el Católico.
- PAZ PERALTA, J. A. (2013): "La vajilla de cerámica hispánica tardía gris y naranja en Astvrica Augvsta (Astorga, León). conjunto C". In *Ex Officina Hispana*, *Cadernos de la SECAH*, vol.1, pp. 217-256.
- PAZ PERALTA J. A. 2008: "Las producciones de *terra sigillata* hispánica intermedia y tardía" in *Cerámicas hispanorromanas. Un estado de la cuestión en D. Bernal Casasola, A. Ribera i Lacomba (eds.)*, *XXVI Rei Cretariae Romanae Fautores*, Cádiz, pp. 497-540.
- PEREIRA, V. (2006): *Terra Sigillata em três locais da Lusitânia: Ammaia, Idanha, Mileu*, *Dissertação apresentada na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra em 2006 para a obtenção do grau de Mestre em Arqueologia*.
- PICON, M. (1984): *Recherches sur les compositions des sigillés hispaniques. Techniques de Fabrication et Groupes de Production*. In MAYET, F. (1983-1984), *Les céramiques sigillées hispaniques. Contribution à l'histoire économique de la Péninsule Ibérique sous l'Empire romain*. Paris: E. de Boccard. Apêndice I, pp. 303-329.
- QUARESMA, C. (1999): "*Terra Sigillata Africana, Hispânica, Foceense Tardia e cerâmica de cozinha de Miróbriga (Santiago do Cacém)*", *Conímbriga*. Coimbra. 38, pp. 137-200.
- ROCA, M.; FERNÁNDEZ, M. I. (coords.) (1999): *Terra Sigillata Hispánica. Centros de fabricación y producciones alto imperiales, Homenaje a M. Ángeles Mezquíriz*, Jaén e Málaga: Universidad de Jaén / Universidad de Málaga.
- SASTRE, J. C.; CATALÁN, R.; FUENTES, P. (no prelo): "El conjunto cerámico de El Castellón (Zamora) y las CIS en el contexto del Siglo V» I Congreso Internacional Da Secah – Ex Officina Hispana, As Produções Cerâmicas de Imitação na Hispania.
- SILVA, A. P. (2007): "A *Terra Sigillata Hispânica Tardia* de Terronha de Pinhovel: O comércio e o Povoamento", *Cadernos Terras quentes*, 4 Associação terras quentes, Edições, pp. 5-50.
- SILVA, A. C. R.; PINTO, F.; QUINTINO, N.; TEIXEIRA, V. (2007): "Novos dados sobre o urbanismo e história da cidade de Chaves". *Revista da Faculdade de Letras, I Série*, V-VI, pp. 549-565.
- VIEGAS, C. (2002): "A *terra sigillata* da Alcáçova de Santarém. Cerâmica, economia e comércio", Lisboa: Instituto Português de Arqueologia. *Trabalhos de Arqueologia*, nº 26.



EX OFFICINA  
HISPANA

**U. PORTO**

FACULDADE DE LETRAS  
UNIVERSIDADE DO PORTO



**LIBRO DE ACTAS DEL  
I CONGRESO INTERNACIONAL DEL AGUA  
“TERMALISMO Y CALIDAD DE VIDA”**

*Ourense (España), 23-24 de septiembre de 2015*

**Editores:**

José María Faílde Garrido

Arno Formella

José Antonio Fraiz Brea

Moncho Gómez Gesteira

Fermín Pérez Losada

Virxilio Rodríguez Vázquez

Campus da Auga

Vicerrectoría del Campus de Ourense

**Edita:**

Campus da Auga, Vicerreitoría del Campus de Ourense.

Universidade de Vigo  
Campus Universitario  
32004 Ourense (España).

Tel. +34 988 387 300

Fax. +34 988 387 311

Correo electrónico: [vicou@uvigo.es](mailto:vicou@uvigo.es)

Web: <http://vicou.uvigo.es/>

**Editores:**

José María Failde Garrido, *Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Vigo, España.*

Arno Formella, *Escuela Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Vigo, España.*

Jose Antonio Fraiz Brea, *Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo, Universidad de Vigo, España.*

Moncho Gómez Gesteira, *Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, España.*

Fermín Pérez Losada, *Facultad de Historia, Universidad de Vigo, España.*

Virxilio Rodríguez Vázquez, *Facultad de Derecho, Universidad de Vigo, España.*

**Edición:**

Vicerreitoría do Campus de Ourense

[www.vicou.uvigo.es](http://www.vicou.uvigo.es)

©Universidade de Vigo

*Todos los derechos reservados: Queda rigurosamente prohibida, sin autorización escrita por parte de los/as autores/as y bajo sanciones establecidas por la ley, la reproducción total o parcial de esta obra a través de cualquier modo o procedimiento, incluyendo la reprografía y el tratamiento informático, así como la distribución de los ejemplares de la misma mediante alquiler o préstamo público.*

**Imprime:** Imgrafor, S.A.

ISBN: 978-84-8158-704-3

Depósito Legal: VG 60-2016

*Las opiniones y contenidos de las ponencias y comunicaciones publicadas en el "Libro de Actas I Congreso Internacional del Agua. Termalismo y Calidad de Vida", son de responsabilidad exclusiva de los/as autores/as; asimismo, éstos/as se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.*



# THE WATER SUPPLY AND DRAINAGE SYSTEM OF THE ROMAN HEALING SPA OF CHAVES (AQUAE FLAVIAE)

**S. Carneiro**

*Chaves Archaeological Unit, Chaves, Portugal.*

**Keywords:** Roman Water Supply, Northwestern Hispania, Roman healing spas, Roman Archaeology.

## Abstract

The Roman healing spa of Chaves is a monumental complex with two large pools; eight smaller individual ones; a large open yard and a *nymphaeum*. The complexity of the 3<sup>rd</sup> century water abstraction, supply and drainage system reveals great ingenuity and inventiveness in adapting to local needs, topography and water temperature

## 1 Introduction

Just like a living organism depends on a constant flow of blood through its circulatory system for its existence, a spa absolutely needs the water from a medicinal spring to be conveyed through a system of pipes and conduits in order to feed the different treatment areas at a constant and controlled temperature and flow rate. Pushing the metaphor further, a Spa has the equivalent to the venal and arterial systems: the water supply and drainage systems. Finally, the spring, reservoir and *castelum aquae*, function as a heart, with two chambers, both distributing thermal water to the different pools and allowing the diversion of the water by means of sluice gates, like the valves in a heart.

The excavations at Arrabalde square in Chaves, Portugal, carried out from 2006 to 2008 and 2012 to 2015, uncovered an extremely well preserved set of structures: the Roman healing spa that gave the city its roman name: Aquae Flaviae (Cf. Carneiro [1]).

The spa complex was built directly atop the hot mineral springs (73°C). Two main building phases were identified: one from the 1<sup>st</sup> century AD, of which only a few opus signinum pavements and the foundations of a wall destroyed by the second phase are extant; and the other, corresponding to a major renewal of the complex, ascribed to the late 2<sup>nd</sup> or early 3<sup>rd</sup> Century AD by the radiocarbon dating of the wooden formwork of an *opus caementicium* wall connecting pool A to the cloaca 1 (Beta - 391931: Cal AD 135 to 335 (2σ), and by the marble sculpture of a young girl with the hairstyle of Julia Mamaea found at the bottom of pool A. To this second phase of construction belong the building of the two large main pools (A and B), eight smaller secondary pools, a large palaestra and an intricate water flowing system comprising reservoirs, cloacae and several conduits connecting the pools to the springs.

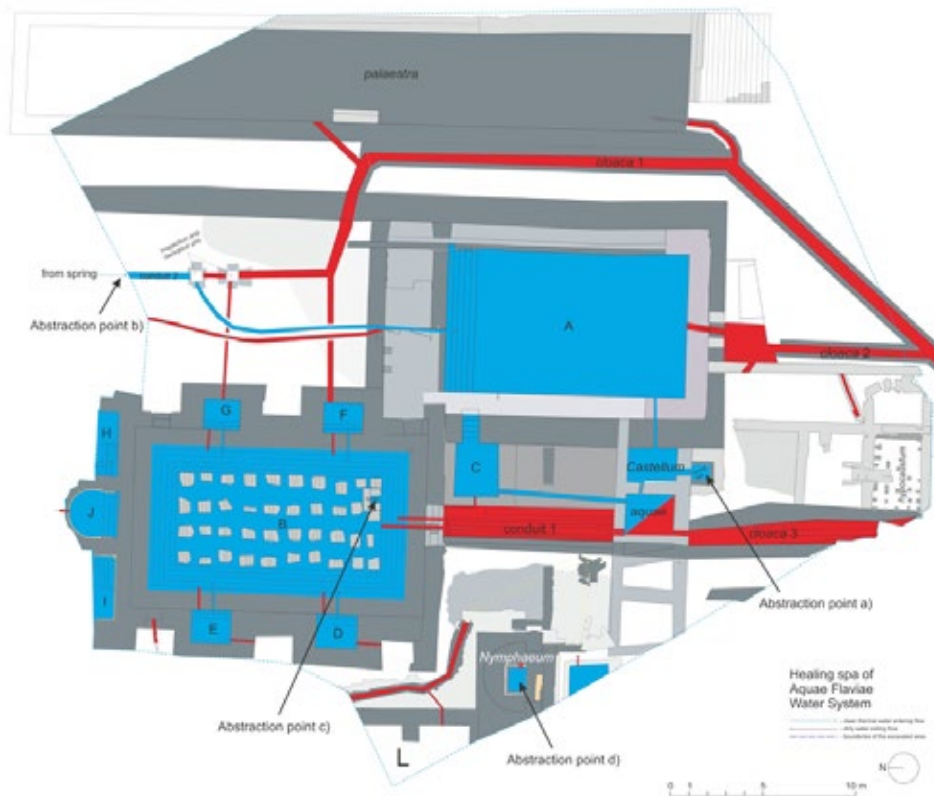


Figure 1: Plan of the water system.

Next to the bathing area, there is also a small exedra nymphaeum that was built in phase I and monumentalized in phase II.



Figure 2: General view.

## 2 The thermal-mineral water abstraction

Like in many other Roman healing spas, the water abstraction was done

directly in the bedrock by excavating all the area and building a thick layer of *opus caementicium* that guaranteed the insulation of the springs and prevented them from being contaminated with other waters.

This was also the case in Bourbon-l'Archambault [3], where an *opus caementicium* reservoir was built atop the spring; Vichy [4] [5], with an *opus caementicium* spring-well with wood at the bottom; Caldes de Montbui [6], where the pool presently under the Plaza de la Font del Lleó was built directly over the springs and the excavations under the old Hospital of St. Susagna revealed a series of conduits made of tegulae and *opus caementicium*; Nérís-les-Bains [7], with lead pipes

from the abstraction well in *opus caementicium*; Bagnères-de-Luchon [8] with the abstraction in *opus caementicium* and a wooden conduit, lead pipes and tile conduits; Dax [8] with *opus caementicium* over the spring and brick conduits; Fordongianus [10], where there's an *opus caementicium* abstraction; Royat [8]: *opus caementicium* abstraction. Spring-well lined with wooden beams and a lead pipe, canals that feed the pools and cloacae to carry the water to a nearby river; Le Mont-Dore [3]: *Opus caementicium* and wood abstraction; Evaux-les-Bains [8], with a thick 3,5 m *opus caementicium* layer, on which masonry abstraction wells and lead pipes were sunk; Saint-Honoré-les-Bains [8], where two small rivers were deviated and insulated from the springs, a layer and wall in *opus caementicium* assured further insulation and seven pools communicated between themselves through a canal lined in marble; Lugo [2]: *opus caementicium* abstraction with wooden conduit inside; Montbouy [10]: *opus caementicium* and stone conduits; Amélie-les-Bains [8] has hexagonal *opus caementicium* wells, possibly reservoirs, imbrex piping for the conveyance of the thermo-mineral water and a brick aqueduct that brought the water from the spring into the pools. Cold water was also conveyed by means of a conduit dug partially on the rock; Menthon-Saint-Bernard [8] had brick pipes embedded in the *opus caementicium*. Lead pipes and *opus caementicium cloacae* are also referred to; finally, in Plombières-les-Bains [8], large abstraction works were carried out, exposing the bedrock in a large area, a thick *opus*

*caementicium* layer was built with a three meters wide *opus caementicium* barrier to prevent the dispersion of the thermo-mineral waters, a six meters wide stone conduit conveyed the waters to the pools and large (11cm) bronze taps controlled the water flow.

In Chaves, this *opus signinum* substratum is prevalent all over the complex and is visible under the stone *opus quadratum* in many places.

Four thermal-mineral water entrance points were detected in the spa complex:

a) The spring-well, a 45 x 55 cm *opus quadratum* pit, 80 cm deep, by the southwestern corner of pool A that has a hole in the bottom, underneath which a wooden conduit conveys the water into a *castellum aquae*;

b) Conduit 2, a 55 cm. wide stone conduit that brings thermal-mineral water from a spring somewhere to the north of the excavated area;

c) A spring at the bottom of pool B;

d) An *opus caementicium* well in the middle of the *nymphaeum* with a hole in the bottom from hence thermal mineral water gushes.

Entrances a) to c) feed the pools, whereas d) is a closed well with only an overflow, and presumably served religious purposes and, eventually as a fountain-well for drinking the thermo-mineral water.

Points a) and d) are presumably direct abstractions on the bedrock, although this may not be ascertained without a doubt, for the water flows through holes on the bottom of the wells. The well in the centre of the *nymphaeum* is very similar to the

well in the Roman spa of Lugo, Spain, which, according to González Soutelo [2] serves as a collection point for the thermo-mineral water abstracted elsewhere.



Figure 3: Opus caementicium substratum visible in the castellum aquae.



Figure 4: Opus caementicium substratum visible at the bottom of the steps of pool D.



Figure 5: Opus caementicium substratum and wooden formwork visible under the masonry of cloaca 3.



Figure 6: The spring-well by the castellum aquae.



Figure 7: Inside of the Spring-well.

Point b) is the thermo-mineral water that arrives at conduit 2 from a spring somewhere to the north of the unexcavated area.

Besides producing a larger amount of water to feed pool A, this secondary conduction allows for the





Figure 8: The nymphaeum.



Figure 9: The nymphaeum's opus caementicium well.

water to cool, by travelling through a longer path before arriving at the pool. The flow control over both entering points (a and b), would make it possible to manage the bath temperature effectively as will be explained below.



Figure 10: Figure 10. Hot water entering conduit 2 from the north.

Finally, point c) is actually the bottom of pool B, since extremely hot water comes out of the spaces

between the slates, making it clear that this pool was built atop the spring itself. It is possible to identify a square stone structure from where most of the water originates, even though it emanates from several other points on the stone covered bottom.



Figure 11: Spring at the bottom of pool B.



Figure 12: Thermo-mineral water coming out of the spring at the bottom of pool B.

## The thermo-mineral water conveyance

As was said above, thermo-mineral water is conveyed from the spring-well into the castellum aquae by means of a wooden conduit inside a hole in the opus caementicium wall that separates the two structures, similar to the one in the Roman spa of Lugo. This seems to have been a very common material used in



Roman spas all over the empire (see table 1) especially near the springs or water abstractions. The thermal insulation properties of wood could explain this preference, as well as the ease in working and availability of this material.



Figure 13: Wooden conduit that conveys the water into the castellum aquae.

From the castellum aquae, after being filtered by a layer of sand in the bottom, and upon reaching 1,25 m above its point of origin, the water flows into pool A through a hole in the western opus quadratum stone outside wall.



Figure 14: Hole in the wall from the castellum aquae into pool A.

The other entrance of water into pool A is assured by a brick conduit that connects the first of the inspection and derivation pits in conduit 1 with the third step on the northern side of the pool. Once again, there is a difference in elevation between the water level that comes from the spring and the brick conduit that

takes the water into pool A. This difference seems to have served cooling and decanting purposes and allowed for the derivation of the water flow, by means of a sluice gate: when the sluice gate was open, water would go to the river through cloaca 1, allowing for pool A to be emptied for cleaning or repairing purposes; when it was closed, water would flow into pool A through the above mentioned brick conduit into an opening in the third step of pool A.



Figure 15: Abstraction point b): Stone conduit that brings thermal-mineral water from a spring somewhere to the north of the excavated area.



Figure 16: Grooves for sluice gate and conduit into pool A.

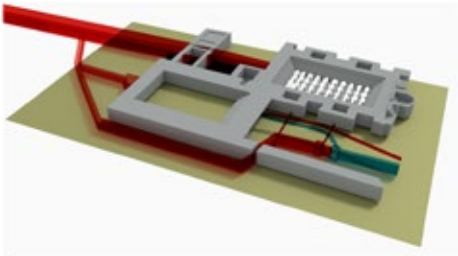


Figure 17: 3D model of the water supply and drainage system.

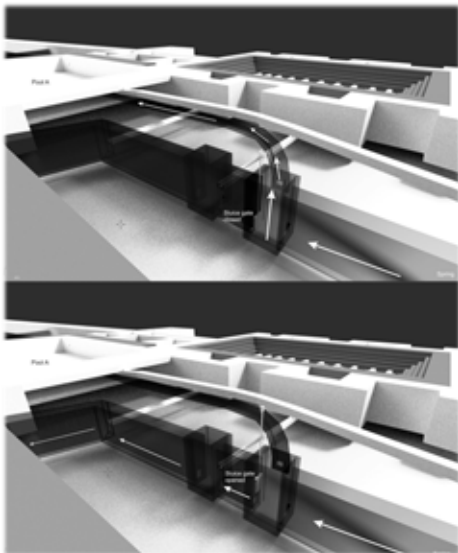


Figure 18: The two positions of the sluice gate: opened empties pool A; closed fills pool A.

The *castellum aquae* also conveys water directly to pool C, through a stone conduit at the bottom. As there is no other orifice in this small pool, one must assume that this stone conduit was also used for emptying the basin, which would be easy enough because the *castellum aquae* was divided allowing for the spring water to keep entering into pool A, but not go into pool C. Water would thus flow directly to *cloaca* 3 and into the river.

As was shown above, pool B doesn't require any water conveyance, since it was built directly atop

the thermo-mineral springs. Pools D to J, adjoining it, are supplied with water through holes and conduits carved in the stones of their steps.



Figure 19: Pool B and the subsidiary pools D to J.

## The Choice of materials

The choice of materials for the conduits seems to be more related to the need to withstand heavy weights than to the function of the conduit. Whenever a conduit has to pass under the walls of the buildings, Stone masonry or *opus quadratum* seems to be the material and technique of choice; as the *cloacae* exit the building, conveying the surplus and dirty waters to the river, their built in bricks, a presumably cheaper and easier to obtain and use material for larger works.

Lead piping is only used in one instance: the *fistula* that serves for emptying pool A into *cloaca* 2.

Wood, although present in the formwork for the *opus caementicium* all over the complex, is only used for the conveying of water in the conduit from the abstraction point a) to the *castellum aquae*.

Brick was used in the *cloacae* 2 and 4 and in conduit 3.

Stone was employed for building conduit 2, *cloacae* 1 and 3 and the overflow 1.

*Opus caementicium* lined with stone masonry was used in conduit 1.



Figure 20: Lead fistula from pool A to cloaca 2.



Figure 24: Carved stone conduit. Overflow 1.



Figure 21: Stone masonry in cloaca 1.



Figure 22: Opus signinum lining. Southern end of cloaca 1.



Figure 23: Brickwork in cloaca 2.

## Conclusions

The extraordinary conservation state of the Roman healing spa of Chaves allowed us to thoroughly understand its water circulation system, which is very complex and reveals the employment of sophisticated solutions to overcome the natural conditions of the site, namely the location of the springs and the high temperature of the water.

The comparison with Roman Spas from elsewhere in the Empire leads to the conclusion that, by the early 3rd century AD, there was a standard approach to the building of these complexes in terms of water abstraction and conveyance. The excavation of the infrastructures directly in the bedrock was replaced by the building of a thick layer of opus caementicium, as was done in Chaves.

Besides providing an excellent insulation of the thermal water from contamination, this substratum served as foundation for the building of the spa. The choice of material for the conduits was wide and responded to the specific needs of endurance and thermal behaviour.

Temperature and flow control were also among the main challenges Roman engineers had to address



and respond. The use of several abstraction points and the decanting of the water effectively solved these problems. Thermal-mineral water was a valuable and cherished natural resource. Its importance for healing purposes was well worth the enormous effort in building such expensive buildings as the spa of Chaves.

## References

- [1] Carneiro, S. "As termas medicinais Romanas de Chaves". J. M. Arnaud, A. Martins and C. Neves, *Arqueologia em Portugal: 150 Anos*, Lisboa, 793-802, 2013.
- [2] González Soutelo, S. "El original sistema romano de captación y distribución de las aguas mine-romedicinales en el balneario de Lugo: nuevos datos". *Lucentum*, XXXIII, 191-200, 2014.
- [3] Audin, P. "Les eaux chez les Arvernes et les Bituriges (Les sanctuaires des eaux) - Chapitre I". *Revue archéologique du Centre de la France*, 22, fascicule 2, 83-108, 1983.
- [4] Corrocher, J. "Chapitre II : Les eaux ther-males de Vichy dans l'Antiquité". *Revue archéologique du Centre de la France*, 21, fascicule 2, 131-144. 1982.
- [5] Grenier, A. *Manuel d'archéologie gallo-romaine. Vol IV: Les monuments des eaux. Villes d'eau et sanctuaires de l'eau*. p 435-42. Paris, 1960.
- [6] Miró i Alaix, C. "La arquitectura termal medicinal de época romana en Catalunya. Las termas de Caldes de Montbui como ejemplo". *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie II, Historia Antigua, V, 255-276. 1992.
- [7] Desnoyers, M. "Chapitre III : Nérises-Bains (Allier), ville thermale gallo-romaine". *Revue archéologique du Centre de la France*, 21, fascicule 2, 145-168. 1982.
- [8] Bonnard, L. & Percepied, É. *La Gaule thermale: sources et stations thermales et minérales de la Gaule à l'époque gallo-romaine*. Paris: Plon et Nourrit. p. 346. 1908.
- [9] Taramelli, A. *Scavi e scoperte 1903-1910*. 7-30 Sassari: Carlo Delfino. 1982.
- [10] Dupuis, F. *L'Aquis Segeste de la carte de Peutinger doit être placé a Montbouy, dans l'arrondissement de Montargis*. Orléans: Alex Jacob. 1852.
- [11] Frade, H. & Moreira, J.B. "A arquitectura das Termas romanas de S. Pedro do Sul". *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie II, Historia Antigua, V, 515-544. 1992.
- [12] Medrano Marqués, M. & Díaz Sanz, M.A. "Reconstrucción del balneario romano de Fitero (Navarra)". *Saldivie*, 5, 177-189. 2005.
- [13] Dupré, N. "Sources médicinales et thermalisme dans le bassin de l'Ebre. Les problèmes de la documentation antique". *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie II, Historia Antigua, V, 77-294. p p. 288. 1992.
- [14] Llinás i Pol, J., Merino i Serra, J. & Montalbán i Martínéz, C. "Les termes romanes de Sant Grau (Caldes de Malavella). Novetats arran de les excavacions de 2002". *Quaderns de la Selva*, 14, 69-89. 2004.

- [15] Gsell, S. *Les Monuments antiques de l'Algérie* (I). Paris: Albert Fontemoing. 1.236 39. 1901.
- [16] Vikić-Belančić, B. & Gorenć, M. "Arheološka istraživanja antiknog kupališta u Varaždinskim Toplicama od 1953.-1955. Godine". *Vjesnik arheološkog muzeja u zagrebu*. 1, n.º 1. 75-127. 1958.
- [17] Colini, A.M. Vicarello. La sorgente termale nel tempo, Roma 1979.
- [18] Bernabo Brea, L. "La source thermale de San Calogero". *L'eau, la santé et la maladie dans le monde grec*. 169-180. Athens, 1994.
- [19] Allen, T.J. *Roman Healing Spas in Italy: A Study in Design and Function*. Alberta, 1998.

Table 1: The choice of materials for the water abstraction and conduits of several Roman Healing spas throughout the Empire.

	Stone conduits	Lead pipes	Brick conduits / pottery pipes	Wooden conduits	Opus caementicium abstraction / conduits	Reservoir / Castellum aquae	Pools / abstraction directly atop the springs	Sluice gates
Chaves	x	x	x	x	x	x	x	x
S. Pedro do Sul [11]	x							
Fitero [12]	x		x		x	x		
Panticosa [13]				x				
Bouarbone les bains [8]		x						
Bourbon-l'Archambault [3]	x	x			x	x		
Vichy [4] and [5]	x			x	x		x	
Caldes de Montbui [6]			x		x		x	
Caldes de Malavella [14]				x				
Hammam Essalihine [15]		x						
Varaždinske Toplice [16]	x		x					
Néris-les-Bains [7]	x	x			x			
Bagnères-de-Luchon [8]		x	x	x	x			
Vicarello [17]						x		
San Calogero [18]						x		
Valchetta [19]						x		
Montegotto Terme [20]		x	x					
Bath [21]	x	x		x		x		x
Sasso di Furbara [22]	x							
Civitavecchia [23]		x	x					
Dax [8]			x		x			
Fortuna [24]	x						x	
Fordingianus [9]	x	x	x		x	x		
Djebel el-Oust [25]							x	
Hammam Berda [15]								x
Rovat [8]		x		x	x			
Le Mont-Dore [3]				x	x			
Caldas das Taipas [26]		x						
Evaux-les-Bains [8]	x	x			x			
Saint-Honoré-les-Bains [8]	x				x			
Saint-Laurent-les-Bains [8]		x	x		x			
San Calogero [19]	x							
Lugo [2]				x	x			
Montbouy [10]	x				x			
Amélie-les-Bains [8]	x		x		x			
Coren [8]				x			x	
Fumades [8]	x	x		x				
Maizières [8]	x		x				x	
Menthon-Saint-Bernard [8]		x	x		x			
Niederbronn-les-Bains [27]	x	x	x					
Plombières-les-Bains [8]	x				x			
Saint-Galmier [8]		x	x					
Uriage [8]		x		x				
Ydes [8]	x		x					



Contents lists available at ScienceDirect

Quaternary International

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/quaint](http://www.elsevier.com/locate/quaint)

## Waterlogged plant remains from the Roman healing spa of *Aquae Flaviae* (Chaves, Portugal): Utilitarian objects, timber, fruits and seeds

Filipe Costa Vaz <sup>a,\*</sup>, María Martín-Seijo <sup>a,b</sup>, Sérgio Carneiro <sup>c</sup>, João Pedro Tereso <sup>a</sup>

<sup>a</sup> EnvArch – Environmental Archaeology Research Group, CIBIO – Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Dep. de Biologia, Edifício FC4, Sala 1.A, Rua do Campo Alegre s/n, 4169-007 Porto, Portugal

<sup>b</sup> GEPN – Grupo de Estudos para a Prehistoria do Noroeste Ibérico, Universidade de Santiago de Compostela, Dep. Historia I, Faculdade de Xeografía e Historia, Praza da Universidade s/n, Santiago de Compostela, Spain

<sup>c</sup> Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Chaves, Portugal

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Available online xxx

#### Keywords:

Archaeobotany  
Waterlogged preservation  
Woodworking  
Fruits and seeds  
NW Iberia  
Roman healing spa

### ABSTRACT

More than 3500 individual pieces of waterlogged archaeobotanical remains were found in the excavation of the Roman healing spa of *Aquae Flaviae* (Chaves, Portugal), carried out between 2006 and 2013. Most of these were recovered in stratigraphic units sealed by the brick barrel vault collapse in last decade of the 4th century AD.

The waterlogged material studied, included several types of archaeobotanical remains: timber used for construction (beams, poles, boards and wedges), wooden objects (combs, bowls and containers, corks, handles, spindle whorls, etc.) and macro carpological remains (seeds, fruits, pine scales and cones, etc.). The study of the wood assemblage was focused firstly on the identification of the material selected for woodworking and also on providing answers regarding the technical and technological features used in manufacturing these items. Regarding fruits and seeds, the analysis was oriented towards macro remains species identification.

A selection of species for specific purposes was clearly identified both in timber pieces and in several types of objects as well as the carving of specific features in these pieces according to its function. Active management of wood resources could also be inferred. Furthermore, relevant information was gathered concerning the presence of *Pinus pinea*, *Castanea sativa*, *Buxus sempervirens* and several species of the *Prunus* family, which show great importance on a regional or supra regional levels. The first presence of cypress tree (*Cupressus sempervirens*) during Roman times in western Iberia was also identified.

© 2015 Elsevier Ltd and INQUA. All rights reserved.

### 1. Introduction

The excavations in Largo do Arrabalde, Chaves, northern Portugal (Fig. 1), that took place from 2006 to 2008 and 2012 to 2013, led to the discovery of an extremely well preserved set of structures: the long sought Roman healing spa that gave the city its Roman name: *Aquae Flaviae* (Carneiro, 2013). The historic and symbolic meaning for Chaves and the scientific importance of the findings justified the building of a museum, currently under construction, with the purpose of displaying the ruins of the Healing Baths complex.

The monumentality of the healing spa complex and relative size it occupies in the Roman city (about a fourth of the total area) attests to the important role it must have had in the formation and development of *Aquae Flaviae*. As with other spa cities throughout the empire, such as Badenweiler (Mylius, 1936), Bath (Cunliffe, 1969), Hammam Salehine (Gsell, 1901) or Hamat Gader (Hirschfeld, 1997), people would come to *Aquae Flaviae* from long distances seeking a cure for their ailments. Both this affluence of people and the attested role of the city in controlling the mining and distribution of gold in its territory (Martins, 2010), must have contributed to the importance of the city, indicated by its early attribution of the municipal status, the architectural quality of its bridge and the material evidence from previous excavations in the Roman city (e.g. Carneiro, 2003, 2005, 2009).

The spa complex was built directly atop the hot mineral springs (~73 °C) of Chaves. Two main building phases were identified: one

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [filipe.mcvaz@gmail.com](mailto:filipe.mcvaz@gmail.com) (F. Costa Vaz), [maria.martin.seijo@gmail.com](mailto:maria.martin.seijo@gmail.com) (M. Martín-Seijo), [sergio.carneiro@chaves.pt](mailto:sergio.carneiro@chaves.pt) (S. Carneiro), [jptereso@gmail.com](mailto:jptereso@gmail.com) (J.P. Tereso).



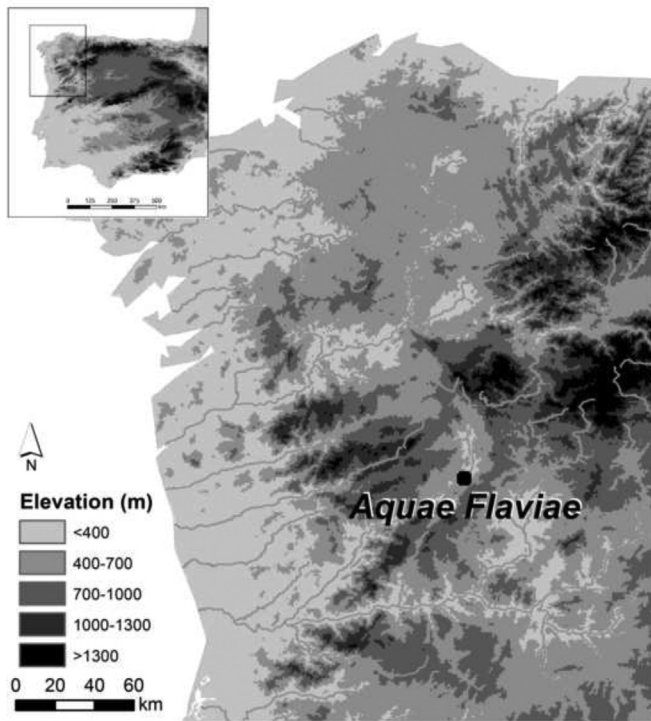


Fig. 1. Location of *Aquae Flaviae* in the northwest region of the Iberian Peninsula.

from the 1st century AD, of which only a few *opus signinum* pavements and the foundations of some walls destroyed by the second phase are extant; and the other, corresponding to a major renewal of the complex, ascribed to the late 2nd or early 3rd century AD by the radiocarbon dating of the wooden formwork of an *opus caementicium* wall connecting pool A to the cloaca 1 (Beta – 391931: Cal AD 135–335 ( $2\sigma$ )) and by the marble portrait of a young girl bearing the hairstyle of Julia Mamaea found at the bottom of pool A, together with a small anepigraphical marble altar, that presumably belonged in a niche in the pool's wall as part of the decoration of this building. To this second phase belong the construction of the two large main pools (A and B), eight smaller secondary pools, a large *palaestra* and an intricate water flowing system comprising reservoirs, *cloacae* and several conduits connecting the pools to the spring (Fig. 2). Next to the bathing area, there is also a small *exedra nymphaeum* that was built in phase I and monumentalized in phase II (Carneiro, 2013).

The sealing of these Roman contexts, caused by the collapse of the brick barrel vault (most likely caused by an earthquake event) that originally covered Pools A and B, and the simultaneous clogging and abandonment of the draining system, combined with the presence of the hot water springs that kept the mud and debris soaked, made the preservation by waterlogging of several thousands of plants remains possible. Several other types of archaeological materials were also found in pristine condition such as metal and bone objects and even the bodies of three individuals who were caught by the fall of the ten meter high brick barrel vault while they were bathing in pool A in the last decade of the 4th century AD. The presence of these individuals indicates a sudden and unforeseen collapse of the building, which is coherent with a natural disaster, such as an earthquake (Rodríguez-Pascua et al., 2011). Other archaeological evidence of this cataclysmic event recorded during excavation include valuable items under the rubble, the folding of the *opus signinum* pavements of rooms 2 and

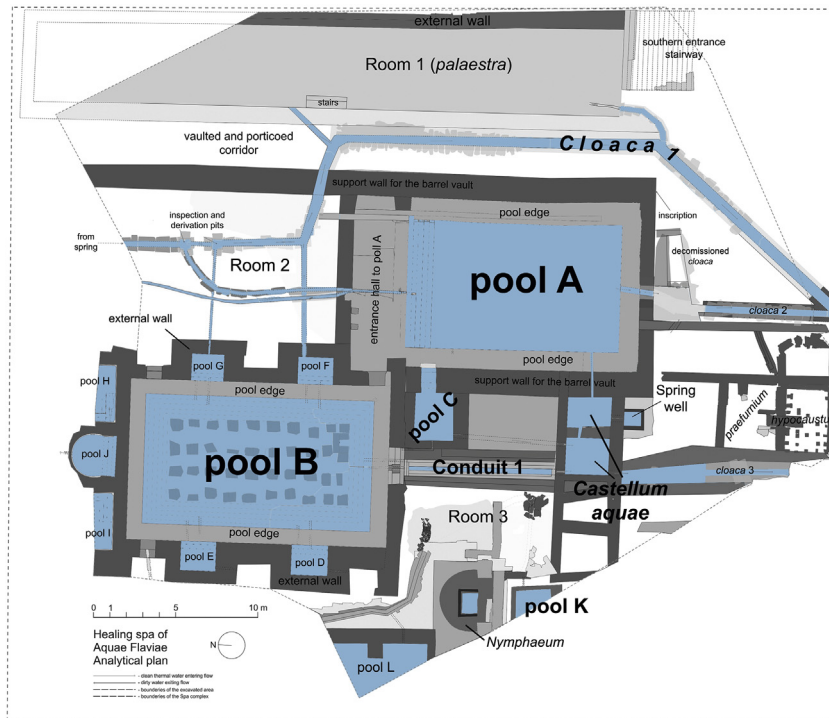
4, and the conjugated fractures in some of the brick walls of the structure.

This fortunate set of preservation conditions is unique. Waterlogged preservation is of very rare occurrence in the Iberian Peninsula, given the general lack of anoxic environments in which organic materials can withstand biological degradation processes. This scarcity is further emphasized in the context of Roman and Iron Age excavations in northwest Iberia. In this region, in more than 150 years of archaeological investigation on Roman and Pre-Roman sites, no more than a handful of contexts from these periods provided the conditions for waterlogged preservation of wooden objects, timbers, fruits, or seeds (Alves et al., 1988–89; Alves and Rieth, 2007; Martín-Sejido and Teira Brión, 2010; Martín-Sejido and Carrión, 2012; González Soutelo, 2014). There are also few examples of Roman contexts where wood was also preserved by waterlogging in other areas of Iberia: the mine of Arditurri 3 (Moreno-Larrazabal et al., 2011), the port of Oiaso (Studer, 2003), the wells of Ileso (Buxó et al., 2004), the Arade 1 Shipwreck (Domínguez-Delmás et al., 2013), Tossal de les Basses (Carrión and Rosser, 2010) and the wharf at Caño de Sancti Petri (Bernal et al., 2005).

Rare findings of extraordinary well preserved carbonized wood remains provided some hints about the use of wood for construction (e.g. the hillfort of Penices – Figueiral, 1995a) or for the manufacture of daily life objects (e.g. Martín-Sejido and Carrión Marco, 2012, Martín-Sejido, 2013). However, the scarce waterlogged evidence in the region is enough to demonstrate that assemblages of carbonized wood are usually too fragmentary to give an accurate perspective of the role of wood in the life of ancient communities. Waterlogged wood remains appear frequently in contexts where they can be ascribed to specific functions (e.g. the wooden fences of Areal – Martín-Sejido and Teira Brión, 2010) enhancing the relevance of their palaeoethnobotanical inferences. At the same time, for that reason, waterlogged wood remains are not necessarily representative of what must have been the wide usage human communities gave to wood resources. However, they may provide good evidence of some technological aspects of woodworking, being of the utmost importance to further understand a wide range of aspects of past human daily life such as the usage of wood for construction, wood crafting, fuel, ritual practices, etc., (Earwood, 1993; Pugsley, 2003; Ulrich, 2007).

The problem with preservation by carbonization is that plants or plant parts which contact with fire during some kind of processing are more prone to be preserved and, thus, be retrieved in archaeological excavations. That is valid for all plant remains, including wood, but is particularly relevant for fruits and seeds. Waterlogged preservation may provide access to remains that are not frequently recovered in standard dry-land sites because, for some reason, they are not frequently carbonized. Such is the case of Areal. In this site, carpological remains of species that were rare or completely absent in other Roman sites in Northwest Iberia were retrieved, such as *Castanea sativa*, *Olea europaea*, *Juglans regia*, *Ficus carica* and several *Prunoideae* (Martín-Sejido and Teira Brión, 2010; Teira Brión, 2010). The waterlogged remains of the port of Oiaso acted similarly in Roman archaeology of the Basque Country, allowing important inferences regarding trade activities in Antiquity (Peña-Chocarro and Zapata Peña, 2005). Whether by the diversification of plant remains or by the exceptional preservation that allows more accurate identifications, waterlogged preservation is crucial to properly understand agriculture and forestry activities and, eventually, practices related to food consumption and commercial activities.

Considering the scarcity of this kind of contexts, the study of the waterlogged plant remains from the healing spa of *Aqua Flaviae* was directed towards the understanding of the relationship between human communities and their plant resources in a small urban



**Fig. 2.** Analytic blueprint of the healing spa complex. At bold, the structures analysed in the scope of this archaeobotanical study; at blue, structures with water. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

context of the Roman Empire. In a broad sense, this wood assemblage also substantially enlarged our knowledge about the material culture during the Roman period in Northwest Iberia. Until now, the studies on material culture have focused mainly on non-perishable materials such as pottery and glass (e.g. [Morais, 1997–98](#); [Cruz, 2009](#)). However, the majority of material culture was probably made up of organic materials namely wood and the absence of their remains in the archaeological record affects severely the interpretation of their significance ([Hurcombe, 2014](#)). To obtain the maximum amount of information from these organic remains, the concept of *chaîne-opératoire* was used to organize the archaeobotanical data ([Cresswell, 1976](#); [Lemonnier, 1986](#)). Four main stages of this production process can be distinguished:

- 1) raw material procurement (species, part of the plant);
- 2) support preparation (transport, support configuration);
- 3) product preparation (storage, drying and shaping);
- 4) end-product (manufactured items).

The concept of operational sequence integrates the interrelated elements which underlie the manufacturing process: environment, raw material, tools, skills, knowledge, social and economic relations, etc. Our interest has focused mainly on determining the raw materials selected for manufacturing wooden objects and structures and also on recording the ways in which these materials were extracted and processed by people. Finally, the manufactured items were classified according to their possible function, established from archaeological and ethnographical analogies and from the observation of their morphological characteristics.

Complementarily to the wooden remains, fruits and seeds provide valuable information regarding other facets of plant management, such as forestry activities and the gathering of wild fruits. At the same time, they allow us to discuss food consumption in the area of the healing spa. Carpological remains may provide more detailed taxonomic identification which can help interpret wood remains.

## 2. Material and methods

The recovery of the archaeobotanical remains found in the Roman healing spa complex of *Aquae Flaviae* took place in 2008, 2012 and 2013, in thirty different stratigraphic units (s.u.) related to seven structures and contexts within an area of 830 m<sup>2</sup> ([Fig. 2](#)). These structures were water filled spaces such as pools and conduits, where biological material was more prone to be preserved by waterlogging. All the s.u. studied are ascribed to specific structures of the healing spa complex and they refer to a series of sequential mud levels sealed by the collapse of the barrel vault ([Figs. 3 and 4](#)). No evidence of reutilization of the area was found in the stratigraphical record, which suggests sealing by the destruction of the barrel vault structure. Nevertheless, it is not



**Fig. 3.** View of the collapsed barrel vault in Pool A.





Fig. 4. Detailed feature of the collapsed barrel vault in Pool A.

possible to rule out completely the hypothesis that some external materials were deposited in the pools and conduits soon after the collapse of the building, before the conduits were obstructed. Thus, we can safely assume that the objects recovered, even if are not in their primary context, are likely from the spa complex and its surroundings. The non-biological artefactual materials found in the sealed muds allowed for the determination of the moment of the collapse and abandonment of the site, which can be safely ascribed to the last quarter of the 4th century AD (Carneiro and Lopes, 2014).

With a rectangular shape, Pool A is the largest bathing structure of the complex, measuring 13.20 m in length by 7.98 m in width and 1.45 m maximum depth (Carneiro, 2013). It is fed by hot water via a conduit coming from the *Castellum Aquae*, while its drainage was made through a *cloaca* positioned at its southeast wall, connected to the terminal part of the *Cloaca* 1. On the opposite side of this structure, five stone steps allowed entrance to the pool.

Pool B is the oldest of the complex and defined the construction of the remaining structures, although its foundation date could not be ascertained (Carneiro, 2013). It measures 13.98 m in length by 9.02 m in width and 2.05 m in depth. The bottom of the pool is filled with 40 cubic blocks of granite that originally would support a wooden floor. Given the fact that this pool was built above one of the several hot water springs in the complex, this solution had to be created in order to dissipate the excess heat from the water, preventing the bathers from burning their feet. Access to the inside of the pool could be made from all sides as the pool is surrounded by six steps. The edge of Pool B also serves as access to six other smaller, individual pools (D, E, F, G, H and I).

Pool C is a smaller, separate pool in the same area of Pool A. It was fed with hot water directly from the *Castellum Aquae* through a conduit parallel to Conduit 1. The entrance to this niche like bathing area was made from the edge of Pool A by five narrow steps.

Pool K is both the southernmost and smallest pool in the site. It is located next to the *nymphaeum*.

The *Castellum Aquae* is a rectangular structure composed of two separated zones to where the hot water coming directly from the hot spring was stored for later use. A series of conduits connected this structure to the bathing areas of the spa complex.

The *Cloaca* 1 is the longest conduit in the thermal complex, measuring at least 35 m in length, as its full size cannot be determined as it stretches outside the excavation area. Its purpose was to collect and dispose of the used water from Pool B and its smaller connected pools to the outside of the thermal complex.

The Conduit 1 (Fig. 5) is an 8 m long conduit which connected the *Castellum Aquae* directly to Pool B and then to its associated pools. At its end, the conduit derived into two smaller conduits which poured hot water in Pool B at different heights.

Constraints caused by the flowing of hot water throughout the excavation area heavily influenced the capacity of implementing an optimal sampling method. Instead, as the excavation progressed, sediment from the sealed mud levels was sieved and the archaeological remains, including the biological ones, were recovered manually by the archaeological team. The plant remains were then stored in containers with purified water, in order to keep the organic material as stable as possible, and sent to CIBIO for analysis.

Although more than 3500 individual pieces of waterlogged material were recovered and stored, time limitation only allowed for the study of 493 plant remains which included all the fruits and seeds, construction timbers and objects found in the site. The remaining pieces of wood were boughs and twigs without any evidence of anthropic manufacturing. Nevertheless, a selection of 115 of these waterlogged branches was also preliminarily analyzed.

After being unpacked, all the plant remains were photographed and, depending on whether they were wood or fruit/seed remains, different procedures of analysis were undertaken. The wooden remains were examined according to standard methodology. Anatomical characteristics were observed in the three diagnostic sections of wood (cross, tangential and radial) and the identifications were based on wood anatomy atlases (Schweingruber, 1990; Gale and Cutler, 2000; Hather, 2000). Several dendrological characteristics were also registered in order to retrieve relevant palaeoethnobotanical data:

- Plant part: trunk, twig, root, etc. (Marguerie and Hunot, 2007);



Fig. 5. Conduit 1 in excavation process.

- Distinction between heartwood and sapwood by the presence of inclusions such as tyloses (Marguerie and Hunot, 2007);
- Qualitative measurement of tree-ring curvature: strong, moderate or weak (Carrión, 2003, 2005, 2007; Marguerie and Hunot, 2007; Badal and Carrión, 2010);
- Occurrence of reaction wood (Carrión, 2005, 2007; Marguerie and Hunot, 2007; Schweingruber, 2007);
- Presence of bark/pith and number of rings (Schweingruber et al., 2008);

Several taphonomic alterations were also recorded. In semi-charred pieces, alterations related to the combustion process such as vitrification (Marguerie and Hunot, 2007; McParland et al., 2010) or radial cracks (Théry-Parisot, 2001; Carrión, 2007; Théry-Parisot and Henry, 2012) were identified, as well as evidence of biological degradation by fungi, xylophages or bacteria (Carrión and Badal, 2004; Marguerie and Hunot, 2007; Moskal del Hoyo et al., 2010).

In the case of woodworked pieces, the extraction method from the stem was recorded, following the model created by M. Martín Seijo (2013) which combines various schemes previously published (Coles et al., 1978; Crone and Barber, 1981; Shackley, 1981; Coles and Coles, 1986; Vermeeren, 2001; Pillonel, 2007) (Fig. 6).

1981; Jacquat, 1988; Anderberg, 1994; Bojnanský and Fargašová, 2007).

### 3. Results

The archaeobotanical study carried out in the Roman healing spa of *Aquae Flaviae* was focused on a total of 493 plant remains from 3 main groups: timbers, utilitarian objects, and fruits and seeds.

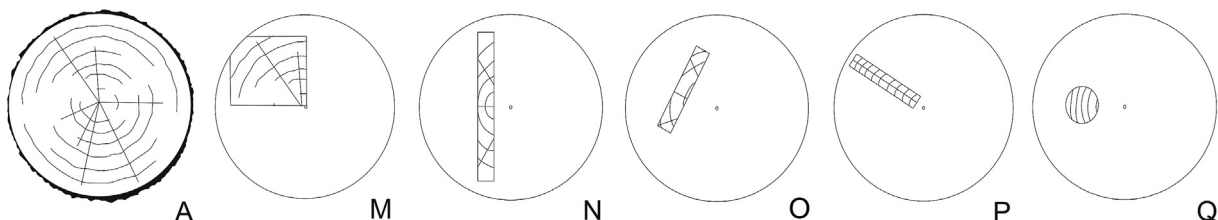
The general presence and type of archaeobotanical material was not homogeneous throughout the site, as can be perceived in Tables 1 and 4. Pool A was, by far, the structure which provided most plant remains, both in general and in all types of materials analyzed (objects, timbers and seeds), with approximately 43% (n = 216) of the studied material. Between the two conduits analyzed (*Cloaca* 1 and Conduit 1) 111 plant fragments were studied. Pool B was next, with 108 fragments. 36 remains were collected in Pool K, while *Castellum Aquae* and Pool C registered 15 and 6, respectively. When taking in account the typologies in this spatial analysis, several tendencies were ascertained, such as patterns of accumulation, showing higher concentrations of specific types of plant remains in certain structures.

**Table 1**  
Typologies of wooden remains by structure.

	Typology/Structure	Pool A	Pool B	Pool C	Pool K	Cloaca 1	Conduit 1	Castellum aquae	Total
Utilitarian objects	Combs	4				5			9
	Containers	1	12			1	1	1	16
	Corks	1				4	1		6
	Handles	4			1	1			6
	Spindle whorls	1				1			2
	Spoon					1			1
	Thread winders					2		1	3
	Pointed objects	14			1	11		1	27
	Undetermined objects	11	4			2	1		18
		subtotal objects	36	16		2	28	3	3
Timbers	Beams	21	19	1	8	1	2	1	53
	Poles/stakes	4	1				7		12
	Boards	50	65		10	9	13	2	149
	Wedges	8	2			1	1		12
	Splinters	18	3	5	1	11	2		40
		subtotal timbers	101	90	6	19	22	25	3
	Total	137	106	6	21	50	28	6	354

In order to register and compile such a large amount of information, an Access database – ArchWood – was devised based on the previous work by Martín-Seijo and Teira Brión (2010). This database provided the tools for a much quicker insertion of all the recorded information as well as simplifying and accelerating the statistical treatment and analysis of the data. The identification of the fruits and seeds recovered was done by comparison with the reference collection of Porto Herbarium (PO), University of Porto, as well as with anatomical atlases (e.g. Beijerinck, 1976; Berggren,

The vast majority of objects was recovered in Pool A and the *Cloaca* 1, together accounting for 75% (64 elements) of the total identified. Several specific types of objects were also found mostly in these two contexts. Such were the cases of combs, spindle whorls, handles, corks, thread winders, and the only spoon. Considering that Pool B is of the same size of Pool A, it is noticeable that far fewer objects were found there. Despite this, 75% of all the fragments of containers found in the site were found in this context (Table 1).



**Fig. 6.** Most common extraction methods existent in the wooden remains recovered in *Aquae Flaviae*. Adapted from Martín-Seijo (2013).



*Cloaca 1* provided few timbers. Pool A and B contained 71% of all the construction wood, although this type of plant remain was recovered throughout all the 7 structures with waterlogging preservation in the complex. A noticeable difference in the size of the timbers was also found between these structures. Only small fragments of timber were found in the conduits due to the conduit diameter.

### 3.1. Timbers

The group timber covers all the fragments with evidence of manufacture, most likely belonging to elongated wood pieces. Considering the context where they were recovered, it is likely that they were used as construction material although we cannot exclude the possibility of them having been part of furniture or other types of woodwork. The following typologies were identified and differentiated based on size, shape, and dimension criteria:

- boards: wooden fragments with rectangular section, thin, flattened, long;
- beams: wooden pieces with rectangular, square or semi-circular section, thick and long;
- wedges: objects with one thick end and tapering to a thin edge;
- poles/stakes: circular sectioned branches, with more than 15 cm long and one pointed end, sometimes charred;
- splinters: undetermined small chips of wood.

Despite having only these five typologies, this was the group with more items analyzed in this archaeobotanical study ( $n = 266$ ) (Fig. 7).

Boards accounted for 56% ( $n = 149$ ) of the total timbers recovered (Fig. 8). This type of construction material was mostly cut using large and medium sized logs (weak and moderate ring curvature were vastly dominant) of deciduous *Quercus*, *Pinus pinaster/pinea* and *Castanea sativa*. *Alnus/Corylus*, *Fraxinus* sp. and evergreen *Quercus* were also identified but with lesser occurrence. The most common extraction methods used in the making of the boards were longitudinally splitted (*N*, *O* and *P*) (Fig. 6). Scars and marks of the tools used were also numerous in these timbers (Fig. 9). A small number of these boards (10 – all from deciduous *Quercus*) displayed noticeable narrow rings in their transversal sections. Eight of these beams had small perforations from side to side (e.g. Fig. 10).

The second most frequent type of timber identified in the spa complex was beams. This typology of wooden construction material was differentiated from the boards mostly due to its greater thickness and wider variety of sections, including square and semi-circular shapes. In some cases, it is noticeable that not much effort was placed in the woodworking processing of these beams. Some were just roughly carved out of medium sized trunks and retained bark. Among this group, the most common taxa identified were deciduous *Quercus*, followed by *Arbutus unedo*, *Castanea sativa*, *Fraxinus* sp., *Pinus pinaster/pinea* and evergreen *Quercus*. The presence of *Frangula alnus* and a Leguminosae was noticed in two of these beams. Several dendrological and anatomical features such as narrow rings, cracks, biological degradation (xylophages) and deformations, were also noticeable in this type of timber (Table 2). Due to its configurations and purpose, approximately 1/3 of the beams analyzed were carved using the full width of the branch or trunk, thus keeping the whole extent of the diameter, from pith to bark. The extraction methods more frequent are A and M (Fig. 6). Several beams also displayed woodworking marks and scars of the tools used in its handling (Fig. 11).

**Table 2**  
Main dendrological results obtained from both objects and timbers.

Features	Total	Plant part		Tree ring curvature			Tylosis	Reaction wood	Bark	Pith	Bark & pith	Vitrification	Radial cracks	Xylophages
		Trunk	Branch	Root	Und.	Strong								
Objects	9		8	1	1	7								
Combs	16	1	14	1	2	9			2					
Containers	6		6		4	2			2					1
Handles	2		2		1	1			1					
Spindle whorls	1		1											
Spoon	3		3											
Thread winders	27		26	1	4	15	1		1				1	
Pointed objects	18		18		3	9			1					
Undetermined objects	53	3	49	1	33	19	3		28	18	1		9	8
Beams	12		12		10	2		22	8	1			1	
Poles/Stakes	149	3	143	3	22	101	2	6	7	1			3	3
Boards	12		12		6	4		2	4	2			2	2
Wedges	40		40		4	19			1				1	1
Splinters														

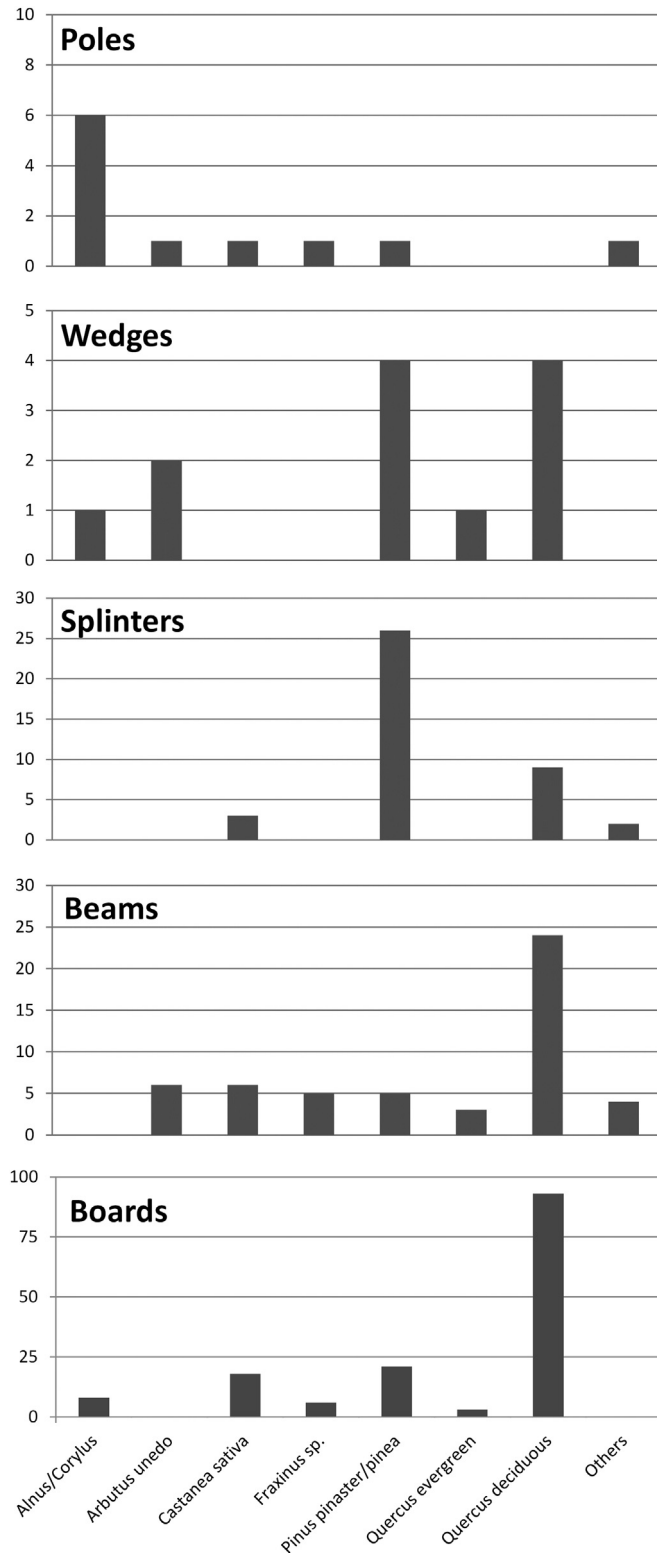


Fig. 7. Species and typologies from the construction wood group. Taxa with less than 5 pieces are included in the others group.

Twelve poles or stakes, comprehending trunks or branches of variable size, were identified between all the timbers found. These pieces of wood were barely subject to any woodwork, except for ends which were purposely sharp, so that they could have been stuck in the ground (Fig. 12). Therefore, the most common extraction method is A (Fig. 6). The three largest of these poles (measuring



Fig. 8. Examples of boards found. Scale: 5 cm.



Fig. 9. Scar evidences in two fragments of the same board (#2777-D). Deciduous *Quercus*. Scale: 3 cm.



Fig. 10. Board (#2804-1) with two aligned small perforations. *Pinus pinaster/pinea*. Scale: 5 cm.

24, 16.7, and 18.2 cm in length and averaging 15.3 cm in perimeter) had their sharp ends intentionally burned in order become harder. More than half of the poles were made from *Alnus/Corylus* wood, while the remaining taxa were identified only once: *Arbutus unedo*,



Fig. 11. Fractured beam (#2782-2A) with tool scars and charring evidences. Deciduous *Quercus*. Scale: 5 cm.



*Castanea sativa*, *Frangula alnus*, *Fraxinus* sp. and *Pinus pinaster/pinea*.

The twelve wedges identified were mostly made of *Pinus pinaster/pinea* and deciduous *Quercus*, but three other taxa (*Arbutus unedo*, *Alnus/Corylus* and evergreen *Quercus*) were also present.

and tableware. Two other categories were added: pointed objects, consisting of small needle like objects with one or both pointed ends; and undetermined objects, a broad typology that includes all those for which no specific function was determined. A total of 12 species have been identified among these typologies (Table 3).

**Table 3**

Species according to typologies of utilitarian objects. Taxa with less than 2 pieces are included among the Others column.

Typology/Species	<i>Acer</i> sp.	<i>Alnus/Corylus</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Fraxinus</i> sp.	<i>Juniperus</i> sp.	<i>Quercus</i> deciduous	<i>Quercus suber</i>	<i>Pinus pinaster/pinea</i>	Others	Total
Combs			9							9
Handles	1	1		4						6
Spindle whorls			2							2
Thread winders						1		2		3
Corks							6			6
Containers	6	3		1				2	3	15
Spoon				1						1
Pointed objects	1			1	2	2		21		27
Undetermined objects	1			1		5		6	6	19

Even if this typology includes two types of wedges, they all share the same feature: a deliberate diagonal or longitudinal cut along a section of the piece length. The most common are narrow wedges (Fig. 13) less than 6 cm length, while the wide wedges could reach up to 16 cm.

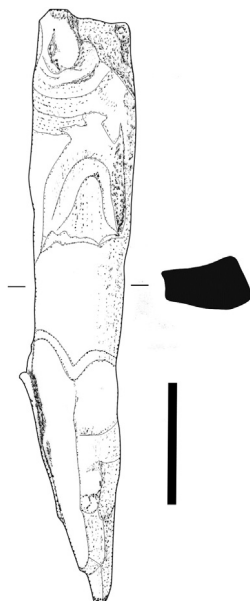
The last group of wood used for construction identified in this site was the splinters. This typology was created to assemble all the remains of wooden materials that were found in the midst of the archaeological intervention. The forty examples in this group consist mainly of splinters, chips and small, jaggy pieces of wood. The taxa most frequent in this collection was *Pinus pinaster/pinea* with 27 identifications, followed by deciduous *Quercus* with nine, *Castanea sativa* with three and *Juniperus* sp. with a single identification.

### 3.2. Utilitarian objects

The utilitarian objects group gathers all the objects identified with the following functions: personal hygiene, textile activities

On account of its fairly high presence and exceptional preservation, the collection of nine combs stands out as one of the most interesting and exceptional wooden objects recovered in the Roman healing spa of *Aquae Flaviae* and the only type of object related to personal hygiene studied (Fig. 14). Unfortunately, only one of them was recovered intact. Although the remaining combs are composed of only sections or fragments, displaying severe fractures and damage, especially in the fine teeth part, the waterlogging process allowed for the preservation of even the decorative patterns present in the central bar of the combs. All these objects correspond to the “H” typology (double sided) although two terminal styles were identified: angular and squared (Pugsley, 2003). *Buxus sempervirens* wood was the raw material for the production of all combs identified.

Two types of items were related to textile activities. Even though incomplete, the fragments of three thread winders (Fig. 15)



**Fig. 12.** Pole (#2123-A) with the lower end sharpened and charred. *Alnus/Corylus*. Scale 10 cm.



**Fig. 13.** Narrow wedge (#2272-13). *Pinus pinaster/pinea*. Scale: 3 cm.

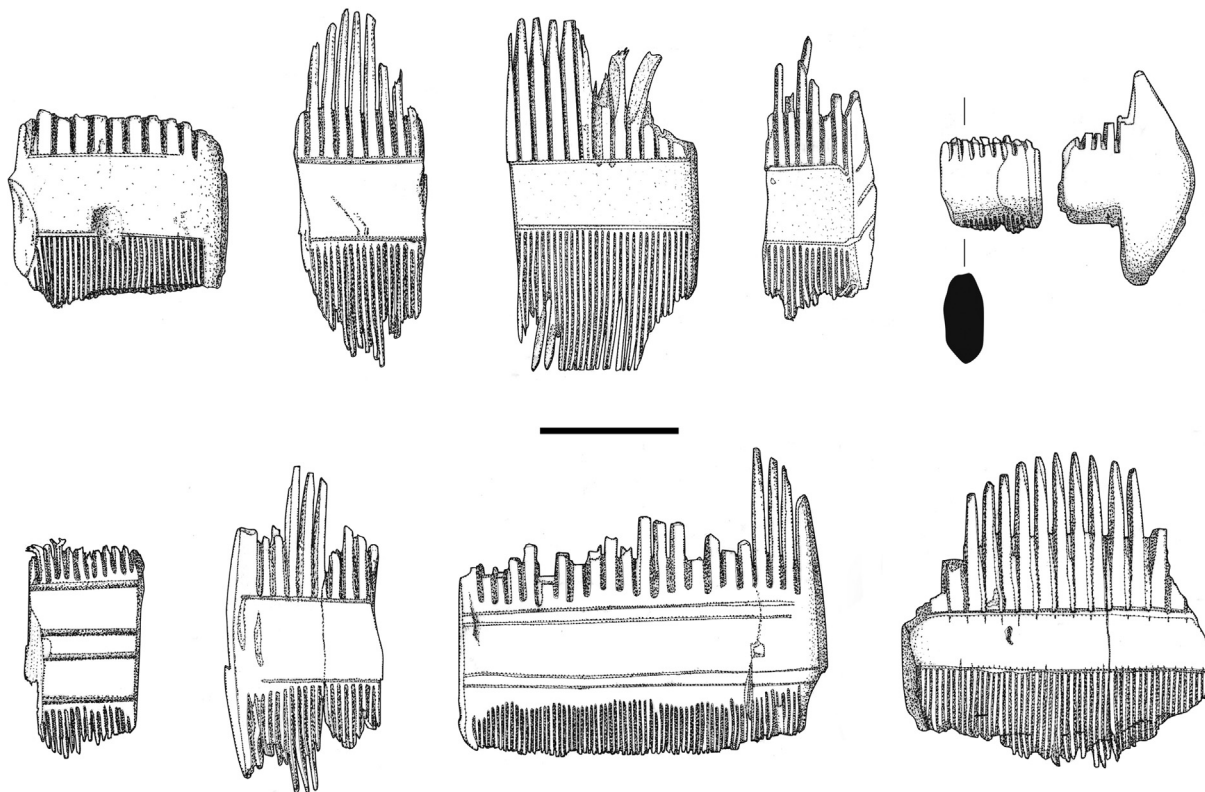


Fig. 14. Nine combs studied. *Buxus sempervirens*. Scale: 3 cm.

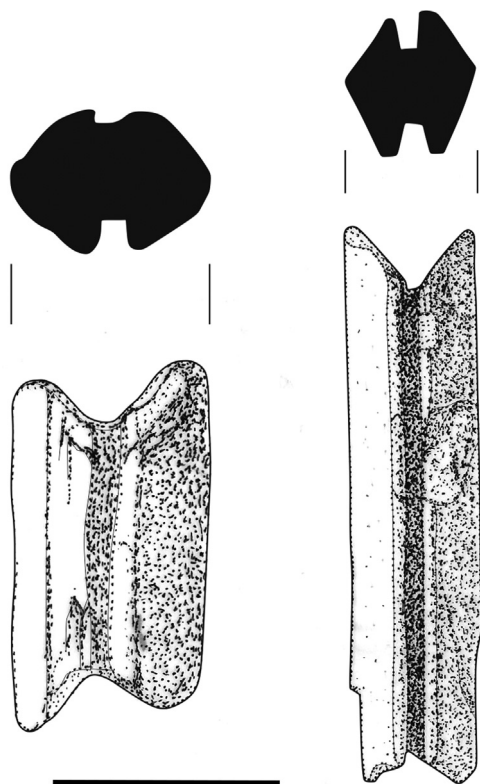


Fig. 15. Thread winders (#4105 and #1667). *Pinus pinaster/pinea*. Scale: 3 cm.

identified share identical features: long pieces of wood, diamond or octangular sections and two deep, 0.5 cm wide, apertures in each side of the piece where the string was wrapped. The fragments recovered were 8.5, 8.7 and 4.1 cm in length and roughly the same thickness (around 2.3 cm). Two of these objects were made of *Pinus pinea/pinaster* while the third was carved out of a piece of deciduous *Quercus* wood.

On the other hand, the two spindle whorls studied were made of *Buxus sempervirens* (Fig. 16). These objects measured 1.2 and 1.6 cm in height and 4 and 4.5 cm in diameter. The round aperture in the middle (where the thread was inserted) was, in both cases, 0.7 cm wide. The spindle whorl of larger size displays several decoration marks such as lines of a similar style of those exhibited in the handles. It also has a different, more conical shape, than the other one, which is more disk-shaped.

Regarding tableware objects, four typologies were identified: containers, handles, corks and a spoon. No complete containers were recovered from the site. Sixteen fragments of several sizes were identified (Figs. 17 and 18), which include various shapes of bowls, recipients and two possible halves of canteens (*ampullae*) – one with a graffiti carved in its exterior side and carved with an outstanding woodworking technique. Six taxa, mostly hardwood, were identified in these objects: *Acer* sp. (n = 6), *Alnus/Corylus* (n = 3), *Arbutus unedo* (n = 1), *Erica scoparia/umbellata* (n = 1) and *Fraxinus* sp. (n = 1). Only 2 fragments made of softwood (*Pinus pinaster/pinea*) were found, as well as two unidentifiable pieces. Two extraction methods were also perceived: P and Q (Fig. 6). The size and grain orientation of these fragments (parallel to the rim) led us to believe that these pieces belonged to medium size vessels (between 15 and 25 cm diameter). The typologies and the species used as a raw material for whittling of these household tableware objects are analogous to those described by Pugsley (2003) from similar waterlogged vessels from the United Kingdom.

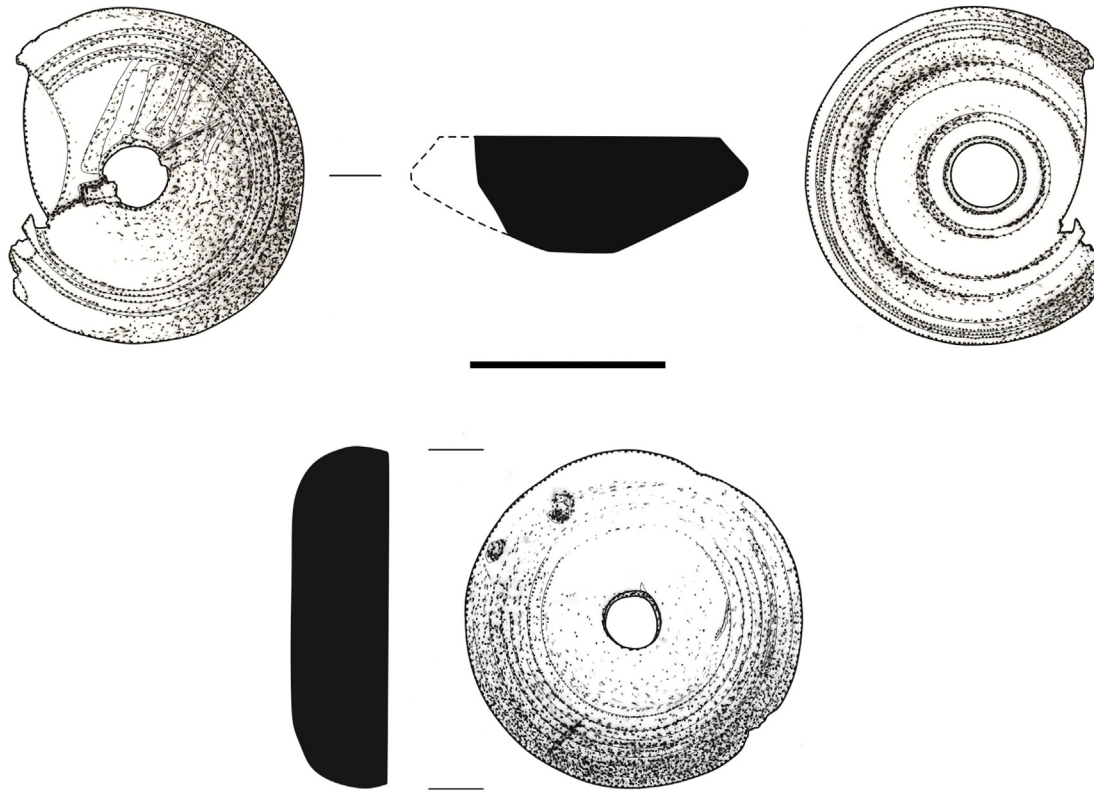


Fig. 16. Spindle whorls (#4105 and #1667). *Buxus sempervirens*. Scale: 3 cm.

Handles accounted for six examples in the archaeobotanical assemblage (Fig. 19). With lengths ranging from 9 to 14 cm and perimeters between 9 and 12 cm and a cylindrical shape, they were most likely being used as handles for forks or knives. Two handles displayed evident ergonomic features in order to allow better hand grip. This was accomplished by creating and indentation the wood in the area intended for the ring and little fingers. These two handles also exhibited decorative motifs, namely two sets of concentric lines near the extremity. Ash wood (*Fraxinus* sp.) was the most common wood selected for handles, used in four of the six times. *Acer* sp. and *Alnus/Corylus* were also identified as raw material for these items.

Six corks, of two different typologies (a large and flat and a thick and conic shapes) (Fig. 20), manually carved from the bark of *Quercus suber*, were analyzed in this study. Their presence on the site could be related with use as stoppers for vessels or glass bottles.

The only spoon identified in the site was carved from a piece of wood 17.4 cm in length, taking advantage of a thick wooden knot to make the bowl (Fig. 21). This object, made of *Pinus pinaster*, does not appear to be finished. The woodworking technique is very rough to a point of being unable to perform its function. We assumed that it was discarded in the middle of its carving process, possibly related to the extensive charring marks displayed on its lower side.

Mostly made of *Pinus pinaster/pinea* (21 of 27; the remaining taxa consisting of *Acer* sp., *Fraxinus* sp., *Juniperus* sp. and deciduous *Quercus*) pointed objects are the most abundant typology within the objects group (Fig. 22). These are small thin objects, similar to needles, with an average length of 6.4 cm, very thin sections (less than 1 cm in diameter) and with one or both ends sharpened. In 18 cases, the ends were also slightly burned, most likely to become more stiff. All these objects were carved along the wood grain and the most common sectioning method utilized was P (Fig. 6).

Undetermined objects were the second most numerous type identified. This group includes a wide multiplicity of objects (Fig. 23), distinctively carved. Their shapes provided no hints of their functional purpose. Because of this variety of sizes and formats, this typology has the highest ratio between number of objects and species found (7 taxa found in 18 pieces). A particular piece stands out from the diversity of materials which compose this typology (Fig. 24). Measuring 7.7 cm in length, one of these small wooden objects appears to represent a miniature of half of a rounded arch, complete with a column and chapter. The entire piece is extensively well carved and decorated with diagonal lines throughout the column while in the arch the depictions of the voussoirs were also drawn. Unfortunately, only this fragment of the object was found, thus preventing a proper assessment of its functionality.

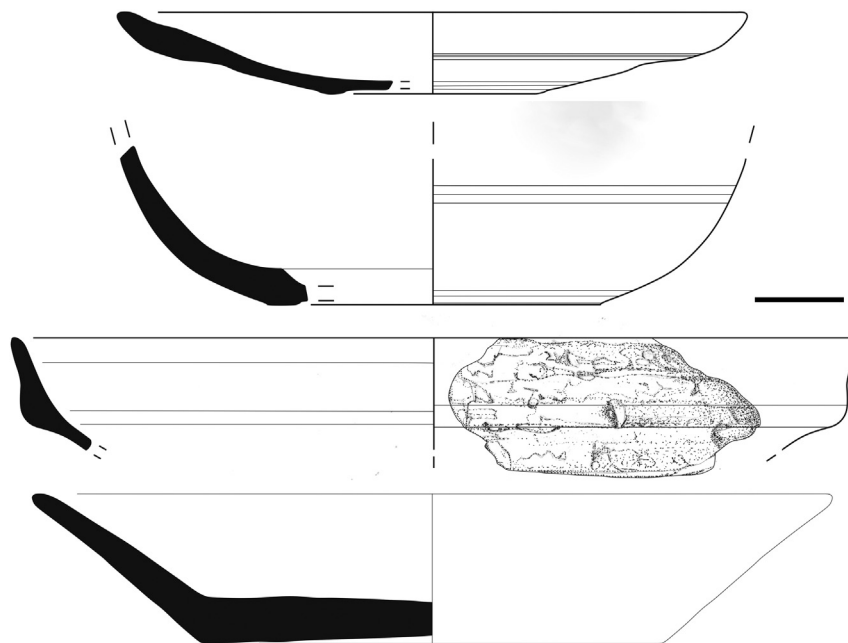
### 3.3. Fruits and seeds

A total of 138 fruits and seeds remains were recovered in six different structures of the thermal complex (Table 4). Among these, the most abundant are the shells (fragments and halves) of *Juglans regia*. Seeds from several species of the genus *Prunus* were identified: *Prunus persica* (23), *Prunus spinosa* (17), *Prunus domestica* (6) and *Prunus avium* (3) (Fig. 25). Four shell fragments of *Castanea sativa* were also recovered as well as a single stone of *Olea europaea*. Regarding conifer remains (Fig. 26), 14 cones of *Pinus pinaster*, 7 cones of *Pinus pinea* and 1 cone of undetermined *Pinus* were identified, along with 8 individual scales from these species and one galbulus of *Cupressus sempervirens* (Fig. 25). Other than these, 4 other remains (1 capsule, 3 fragments and 1 drupe) were also recovered but their identification was not possible due to their poor preservation state.

**Table 4**

Species and types of fruits and seeds remains by context. Pool C provided no carpological remains.

	Species/Structure	Pool A	Pool B	Pool K	Cloaca 1	Conduit 1	Castellum aquae	Total
Shells	<i>Castanea sativa</i> (shell fragment)				4			4
	<i>Juglans regia</i> (half shell)	8			1			9
	<i>Juglans regia</i> (shell fragment)	21			18	1		40
Cones & bracts	<i>Pinus pinaster</i> (cone)	12			2			14
	<i>Pinus pinaster</i> (bracts)	4			1			5
	<i>Pinus pinea</i> (cone)	6					1	7
	<i>Pinus pinea</i> (bracts)	3						3
	<i>Pinus sp.</i> (cone)	1						1
Seeds	<i>Prunus avium</i> (seed)						2	2
	<i>Prunus avium</i> (half seed)						1	1
	<i>Prunus domestica</i> (seed)	2	1		3			6
	<i>Prunus persica</i> (seed)	17			2	1	2	22
	<i>Prunus spinosa</i> (seed)			15			2	17
	<i>Cupressus sempervirens</i> (galbulus)	1						1
	<i>Olea europaea</i> (stone)						1	1
	Undetermined capsule (shell)	1						1
	Undetermined fruit (fragment)	3						3
	Undetermined drupe		1					1
Total		79	2	15	31	2	9	138

**Fig. 17.** Variety of shapes and forms of several fragments of containers analyzed. *Acer sp.* and *Alnus/Corylus*. Scale: 3 cm.

Concerning the spatial distribution of these remains, Pool A and B combined registered nearly all the cones and scales of *Pinus pinaster* and *Pinus pinea*, the shells (both fragments and halves) of *Juglans regia*, and the seeds of *Prunus persica*. On the other hand, seeds from *Prunus spinosa* were mainly found in Pool K, the only type of carpological evidence found in this context. No seeds or fruits were recovered in Pool C.

#### 4. Discussion

##### 4.1. Raw material

A total of fifteen taxa have been identified among both timbers and objects. Although some of these species were cultivated, most may have been exploited from the wild since they were naturally available in the region (Ramil Rego et al., 1998). The manufactured wooden remains could have been collected in the deciduous forest

of oaks (deciduous *Quercus*) and chestnut (*Castanea sativa*). Strawberry tree (*Arbutus unedo*) and evergreen oak (evergreen *Quercus*) could have been part of this forest in the sunniest areas, together with maple tree (*Acer sp.*). The presence of cork tree (*Quercus suber*) is also common in this area (Costa et al., 1998). There were species which probably grow in riverside forests such as ash (*Fraxinus sp.*), alder/hazel (*Alnus/Corylus*), alder buckthorn (*Frangula alnus*) and elder (*Sambucus sp.*). The existence of scrubland species such as Leguminosae was very scarce. Finally, the presence of two types of conifers is substantial: maritime and/or stone pine (*Pinus pinaster/pinea*) and juniper (*Juniperus sp.*).

The predominance of deciduous oak can be attributed to ecological factors and technological choices. Mixed forests of oak species such as *Q. robur* and *Q. faginea* are the most common tree formation in the area surrounding Chaves, apart from cultivated stands (Costa et al., 1998). In addition to its availability, oak wood was probably selected for its technical and morphological



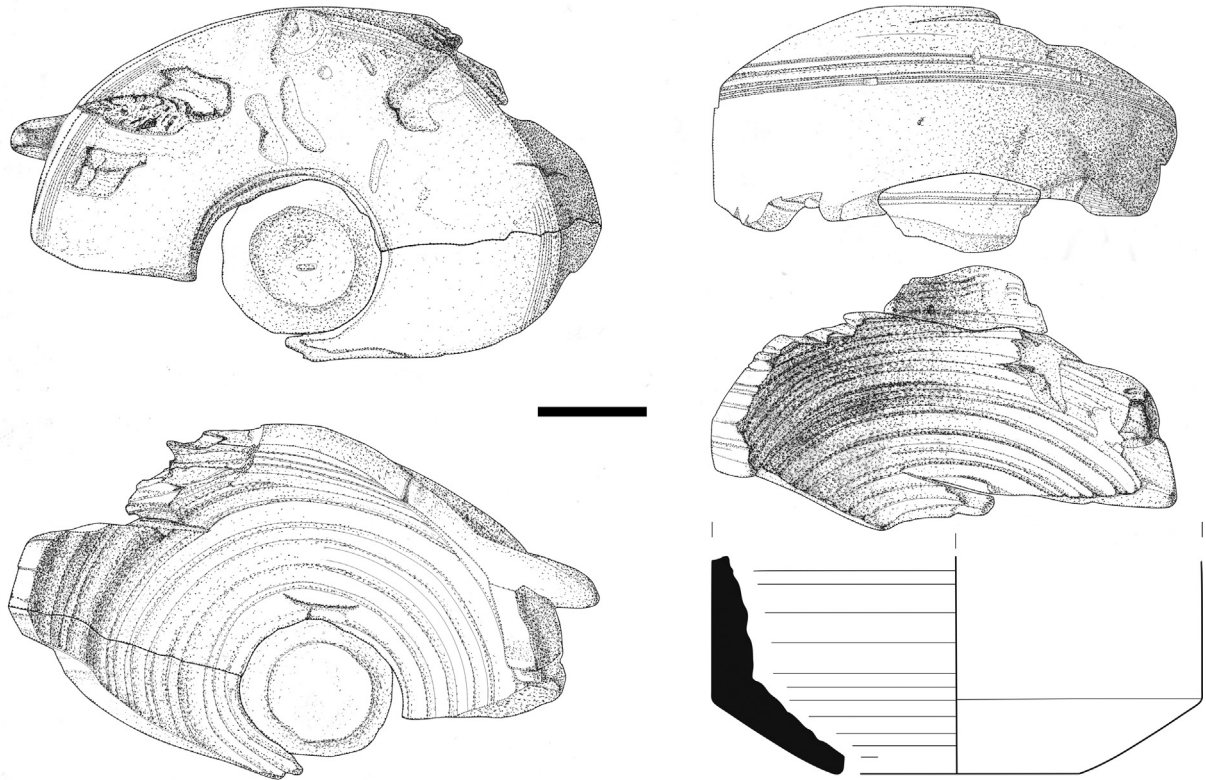


Fig. 18. Two examples of the bowls identified (#1674 and #1671). *Acer* sp. Scale: 3 cm.

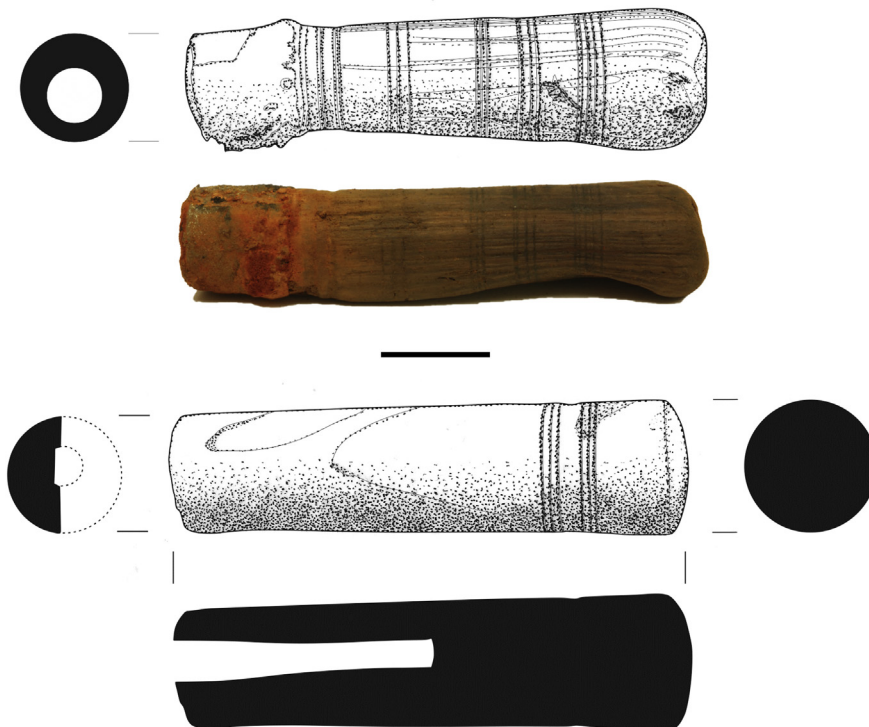


Fig. 19. Two decorated handles (#2680 and #2332). *Fraxinus* sp. Scale: 3 cm.



Fig. 20. Examples of conic and flat corks (#303 and #380). *Quercus suber*. Scale: 2 cm.



Fig. 21. The spoon (?) recovered in *Aquae Flaviae* (#2775–1). *Pinus pinaster/pinea*. Scale: 3 cm.



Fig. 22. Examples of the variety of pointed objects identified with charred extremities. *Pinus pinaster/pinea*. Scale: 2 cm.

characteristics. Its high density, stiffness, and resistance to axial and transversal compression (Carvalho, 1996; Romero and Rodríguez, 2012) made timber from deciduous oak species preferred for raw material for construction since the Iron Age throughout all Europe

(Bernard and Dietrich, 1990; Ulrich, 2007). The consistent presence of narrow rings in oak boards and beams could be the result of pollarding (Carrión, 2007).

Although native in the Iberian Peninsula, the expansion of maritime pine (*Pinus pinaster*) in this territory seems to have occurred through direct and indirect human action. This species may have benefited from soil degradation and recurrent anthropogenic fires to spread in mainland Iberia (López-Sáez et al., 2010). However, maritime pine charcoals are rare in Roman sites from northwest Portugal, suggesting that the species affirmation in the area occurred rather late. Near Chaves, charcoal fragments of *Pinus pinaster* have been identified in the Late Prehistoric sites of S. Lourenço, Alto de Sta. Ana and Vinha da Soutilha (Figueiral, 1995b). Due to the difficulty of differentiation between stone and maritime pines solely via anatomical features (Schweingruber, 1990) the use of the morphological type *Pinus pinaster/pinea* was preferred, although in some cases *Pinus pinaster* was clearly identified due to the presence of dentate walls in the fibre-thracheids. Thus, it is not possible to discard the use of stone pine as timber or as a raw material for objects in *Aquae Flaviae*. Cones and seeds of this species were also found. The widespread use of pine for timber at *Aquae Flaviae* and at Noville (Mugardos, A Coruña) (Martín-Sejido and Carrión Marco, 2012) could be related to the Roman preference for firewood and construction. Conifer species generally produce straight trunks, thus being appreciated for carpentry and especially suitable for building construction (Ulrich, 2007; Romero and Rodríguez, 2012). The use of *Pinus* to create pointed-like objects like the ones identified in this study is most likely related to the resistance to transversal compression of this genus (Carvalho, 1996), as these objects were clearly used to pierce and to puncture other materials. Maritime/stone pine was also the most recurrent species among splinters. The existence of such material is most likely related with the damage caused in the timbers by the collapse of the barrel vault system. The apparent contradiction of the predominance of pine in this typology when compared to the most common species used for construction (deciduous *Quercus*) could be explained with differences in the splitting behavior, density and toughness between these species (Carvalho, 1996).

The occurrence of boxwood (*Buxus sempervirens*) in this assemblage, solely identified in both spindle whorls and in all the nine combs analyzed, is of particular importance for this period and region. It is only the third time this species has been identified in northwest Iberia (Figueiral, 1993, 2001), even though the use of boxwood in such objects has been extensively identified throughout Europe during pre and Roman times (Fell, 1991; Pugsley, 2003; Studer, 2003; Alkain, 2009–2010; Carrión and Rosser, 2010; Derks and Vos, 2010; Mumcuoglu and Hadas, 2011). The combs found in *Aquae Flaviae* also share typological resemblances with their central and northern European counterparts (Pugsley, 2003). It is possible that these objects could have been brought here via commercial contacts or even by the Roman military, as happened in the case of the combs found in the Roman fort of Vechten (Derks and Vos, 2010). This homogenous use of boxwood for the making of such personal objects can be explained by the wood's technical properties, namely its exceptionally high density and resistance to splitting and decaying (Carvalho, 1996; Pugsley, 2003; Ulrich, 2007), making it a perfect raw material for the manufacturing of small, intricate objects. Regarding spindle whorls, a similar object but of a smaller size (diameter of 2.5 cm) and devoid of decorative features was found in Longueil-Sainte-Marie (France) (Bernard and Dietrich, 1990). Even if its species could not be determined, the author emphasizes the wood's density and weight, features consistent with boxwood. The use of this type of wood in these objects could be related to its weight.





Fig. 23. Several undetermined objects of unknown function. Scale: 2 cm.



Fig. 24. Possible miniature of half of a rounded arch (#1665). *Pinus pinaster/pinea*. Scale: 2 cm.

The preliminary study of 115 of the 2533 twigs, boughs, branches and pieces of wood without evidences of woodcrafting, i.e. “natural wood” (Noshiro et al., 2009), found in *Aquae Flaviae*, showed a wider of species than the ones found among the wood-worked material. Even though the most common species among branches were deciduous *Quercus*, *Pinus pinaster/pinea* and *Alnus/Corylus*, five taxa were exclusively identified in this selection (*Erica australis*/arborea, *Ficus carica*, *Populus* sp., *Laurus* sp., and *Viburnum* sp.). This further emphasizes the practice of wood selection for different functional purposes, identified among the utilitarian objects and construction wood groups.

#### 4.2. Technical features

Despite the diversity of manufactured wooden remains analyzed, including both construction material and utilitarian objects, several technical features were identified in the assemblage.

The extraction methods identified in timbers vary according to the purpose of the piece. While boards display longitudinal cuts with a thin rectangular section, beams provide a much bulkier type of longitudinal piece extraction with square and rectangular sections, capable of withstanding a much heavier axial load. The continuous physical stress exercised in these beams could also be

the cause of the deformations and bends present in several timber pieces.

Several of these wood pieces, particularly boards, also displayed small, 0.5–1 cm holes (Fig. 10). These features could have been made in order to fix these boards to other structures using nails or other types of fixing mechanisms. The presence of small wedges among the wooden remains found in *Aquae Flaviae* can be related to its use as a way to hold the beams in place (Ulrich, 2007). Given that the high temperature and moist present inside the thermal complex could have been very aggressive towards metallic elements such as iron nails, the use of wedges to fix beams and boards could have been preferred. On the other hand, evidence of joints was identified in several beams.

Few manufacture scars and marks have been observed among the wooden remains analyzed. This tendency can be explained due to the fact that most of these objects and pieces are final products, at the end of the *chaîne-opératoire*, and consequently, most of them display polished or prepared surfaces. Evidence of the use of cutting tools (such as axes and other razor sharp blades) can be perceived. In one particular beam, it is possible to distinguish at least six axe strokes at the transversal section of the piece (Fig. 27). The only clearly unfinished object identified as such was the spoon. A similar spoon has been found among the Gallo-Roman ship wreckage of Guernsey, in the English Channel (Pugsley, 2003).

The predominance of boards among the timbers in Pool B (72%) could be related to the wooden floor described above.

All the manufactured wood studied in Chaves was carved following the wood grain, and its manufacturing was done mostly by manual carving. The exceptions are two decorated handles, one container fragment, and the two spindle whorls which were wood-turned with a lathe. The hole in the latter objects could have also been made using a bow drill.

#### 4.3. Fruits and seeds

The fact that carpological material was handpicked during the excavation may justify the inexistence of small-sized seeds and fruits. This can also justify the presence of some species among the wooden remains (the case of *Ficus carica* among the unworked wood) and the lack of their fruits and/or seeds among the carpological assemblage. The carpological material found in *Aquae Flaviae* is of particular importance on a regional and even on a broader



**Fig. 25.** Seeds and shells remains found in *Aquae Flaviae*. 1 – *Prunus persica*, 2 – *Juglans regia*, 3 – *Castanea sativa*, 4 – *Cupressus sempervirens*, 5 – *Prunus spinosa*, 6 – *Prunus domestica*. Scale: 1 cm.

level. The species that were recovered are very rare or nonexistent in dry-land sites in NW Iberia (Tereso et al., 2013) and some have only been recovered in another waterlogged context, Areal (Martín-Seijo and Teira Brión, 2010; Teira Brión, 2010).

In Chaves, a significant diversity of *Prunus* fruits was identified (Table 4). The presence of peach (*P. persica*) and plum (*P. domestica*) is surely the result of cultivation or trade, but blackthorn (*P. spinosa*) and cherry (*P. avium*) are native although they could have been cultivated or managed. In Areal (Martín-Seijo and Teira Brión, 2010; Teira Brión, 2010) and Irun (Peña-Chocarro and Zapata Peña, 2005)

a similar diversity of *Prunus* was found, but, in contrast to Chaves, both are coastal sites. In northeast Spain, these *Prunus* species were recovered in a few Roman sites, mostly in waterlogged contexts (Buxó, 2005). *Prunus spinosa* was found in Ilesso (Buxó, 2005) and Irun (Peña-Chocarro and Zapata Peña, 2005). They could have been managed for their fruits as today (Latorre, 2008).

Other species native to the northwest Iberia but cultivated in historical times have been recovered: chestnut (*Castanea sativa*), walnut (*Juglans regia*), olive (*Olea europaea*) and maritime pine (*Pinus pinaster*). Shell fragments of chestnut have been recovered in





Fig. 26. Above, cones of *Pinus pinaster*. Underneath, cones of *Pinus pinea*. Scale: 2 cm.

the Late Roman sites of Areal (Martín-Seijo and Teira Brión, 2010; Teira Brión, 2010) and a whole dehusked fruit was identified in Monte Mozinho (Vaz and Tereso, 2012). In Chaves, as in Monte Mozinho, the size of the fruits suggests they are domestic. On the

other hand, the history of *Juglans* in the Iberian Peninsula is poorly known. It is a native species (Carrión and Sanchez, 1992; Ramil Rego et al., 2011) that may have been beneficiated from direct human action since or after the Roman period. Although chestnut charcoal are abundant in Monte Mozinho (Vaz, 2012; Vaz and Tereso, 2012), chestnut and walnut charcoals are rare in Pre-Roman and Roman sites in northwest Iberia (Figueiral, 1990; López-Merino et al., 2010; Martín-Seijo, 2013).

As for *Olea europaea*, it is native to the Iberia Peninsula but usually associated with more Mediterranean areas. Its cultivation in northwest Iberia during Roman times is not confirmed (Tereso et al., 2013) and the presence of an olive stone indicates the presence of the fruit in Chaves.

Although the native character of several of these fruit trees is undisputable, the presence of their fruits in the Roman Healing Spa of *Aquae Flaviae* and the general characteristics of the fruits assemblage, although biased by fruit-size, makes it likely they derive from cultivated or, at least, managed individuals. The same may have happened with the two pine species that were found in

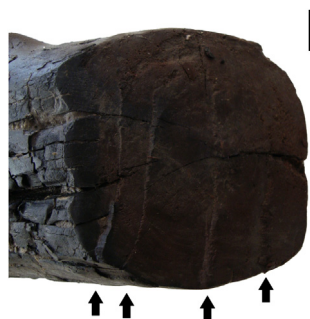


Fig. 27. Axe cutting marks in the transversal section of a beam (#2285-0). *Arbutus unedo*. Scale: 2 cm.

the assemblage. Even if rare, the presence of *Pinus pinaster* has been known in Roman contexts in the NW of Iberia. As for *Pinus pinea*, there is no clear evidence of its presence in the region before historical times, which suggests cones and seeds from Chaves derive from cultivation. Bracts of *Pinus pinea* were also found in Areal (Martín-Seijo and Teira Brión, 2010; Teira Brión, 2010) but are absent from other sites in the region.

The galbulus of cypress tree (*Cupressus sempervirens*) from Chaves is the first testimony of this species in western Iberia in Roman times. Woodcraft with this species was found in Tossal de les Basses (southeast Spain) in 4th century BC wells and interpreted as an import (Carrión and Rosser, 2010) and also in the site of Gabia (Granada) in Roman contexts (Rodríguez-Ariza and Moya, 2010). Nevertheless, the presence of a galbulus suggests the presence of a cypress tree in Chaves. Considering cypress was widely used as an ornamental during Roman times (Matterne and Derreumaux, 2008; Figueiral et al., 2015) it is possible that one or more of these were present in the healing spa complex. With this finding, it is possible to admit that *Cupressus sempervirens* was introduced in the Iberian Peninsula at least in Roman times.

## 5. Conclusions

The combined archaeobotanical study of an assemblage of timbers, utilitarian objects and fruits and seeds recovered in the Roman healing spa of *Aquae Flaviae*, provided relevant data on the nature and use of trees as a resource during this period in northwest Iberia. Species selection according to their technical/mechanical characteristics and their purposes was clearly verified both in construction wood – e.g. oak wood being mainly used for both beams and boards – and in the material culture analyzed – e.g. boxwood exclusively used for the making of combs and spindle whorls. Patterns of woodworking techniques and features were also identified such as the exterior polishing of utilitarian objects and the charring of the ends of stakes, poles and pointed objects, among others. Active management of wooden resources was evident by the abundance of possible cultivated species such as chestnut, walnut and species of the *Prunus* family, in both types of archaeobotanical remains. The first presence of a galbulus of cypress tree (*Cupressus sempervirens*) during Roman times in western Iberia suggested its possible ornamental status in the exterior of the spa complex. This study further emphasizes the importance of archaeobotanical studies on extraordinary waterlogging sites such as *Aquae Flaviae* as providers of significant insights on vegetation use as they allows for a much wider conservation of organical material when compared, for instance, with carbonized preservation.

## Acknowledgements

This work was carried out in the framework of the project “Estudos Específicos de Fundamentação Histórica do programa estratégico *Chaves Monumental – Valorização e Promoção dos Valores Culturais e Patrimoniais*”. The archaeobotanical study was carried out by CIBIO for the company Arqueologia e Património, Ltd. We would like to thank Ricardo Teixeira and Vitor Fonseca for the support, Paula Portela for the graphic design, Leonardo da Fonte for the spelling revision and the reviewers for their valuable contribution.

## References

Alkain, P., 2009–2010. Aseo personal y actividad textil en Oiasso: la colección de peines de madera de Tadeo Murgia. *Boletín Arkeolan* 16, 49–58.

Alves, F., Dias, A., Almeida, R., Ferreira, O., Taborda, R., 1988–89. A armadilha de pesca da época Romana descoberta na praia de Silvalde. In: *O Arqueólogo Português Série 4*, vol. 6/7, pp. 187–226.

Alves, F., Rieth, E., 2007. As pirogas 4 e 5 do rio Lima. *Trabalhos do CNANS 21*. Instituto Português de Arqueologia, Lisboa.

Anderberg, A.-L., 1994. Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species with Morphological Descriptions. Swedish Museum of Natural History, Stockholm.

Badal, E., Carrión, Y., 2010. El uso de los vegetales durante la edad del Hierro en el cabezo de la Cruz (Zaragoza). *Actas do VIII Congresso Ibérico de Arqueometria*, Teruel, Spain, pp. 1–16.

Beijerinck, W., 1976. *Zadenatlas der nederlandse flora ten behoeve van de botanie, palaeontologie, bodemcultuur en warenkennis*. Backhuys and Meesters, Amsterdam.

Berggren, G., 1981. Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species with Morphological Descriptions. Swedish Museum of Natural History, Stockholm.

Bernal, D., Sáez, A.M., Montero, R., Díaz, J.J., Sáez, A., Moreno, D., Toboso, E., 2005. Instalaciones fluvioamaritimas de drenaje con ánforas Romanas: a propósito del embarcadero flavio del caño de Sancti Petri (San Fernando, Cádiz). *Spal* 14, 179–230.

Bernard, V., Dietrich, A., 1990. Les objets en matières organiques découverts sur le site du “Bois Harlé” à Longueil-Sainte-Marie (Oise). *Revue archéologique de Picardie* 8 (1), 147–158.

Bojnanský, V., Fargašová, A., 2007. Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora. The Carpathian Mountains Region. Springer, Dordrecht.

Buxó, R., Canal, D., Guitart, J., Pera, J., Piqué, R., 2004. Excavació de dos pous d'època Romana a Guissona. L'exploració dels recursos vegetals a la ciutat de Iesso als segles I aC–II dC. In: Guitart, J., Pera, J., Iesso, I. (Eds.), *Patronat d'Arqueologia de Guissona (Miscel·lània Arqueològica)*. Guissona-Barcelona, pp. 213–278.

Buxó, R., 2005. L'agricultura d'època Romana: estudis arqueobotànics i evolució dels cultius a Catalunya. *Cota Zero* 20, 108–120.

Carneiro, S., 2003. Excavations in the county gaol of Chaves. In: Ayán Vila, X., et al. (Eds.), *Archaeotecture, Archaeology of Architecture*, BAR International Series, vol. 1175. Oxford.

Carneiro, S., 2005. Intervenções arqueológicas de emergência no centro histórico de Chaves (1999–2000). *Revista Aquae Flaviae – Grupo Cultural Aquae Flaviae* 33, 7–192.

Carneiro, S., 2009. A necrópole Romana do Largo das Freiras em Chaves. *Revista Aquae Flaviae* 41, 303–309.

Carneiro, S., 2013. As Termas Mediciniais Romanas de Chaves. *Actas do I Congresso da Associação dos Arqueólogos Portugueses*, Lisboa, pp. 773–802.

Carneiro, S., Lopes, R., 2014. Terra Sigillata hispánica tardia dos níveis selados das termas mediciniais Romanas de Chaves. In: Morais, R., Fernández, A., Sousa, M.J. (Eds.), *As Produções Cerâmicas de Imitação na Hispânia, Monografias Ex Officina Hispana II*, Tomo I, pp. 549–560.

Carrión, J., Sanchez, P., 1992. Palynological data in support of the survival of walnut (*Juglans regia*) in the western Mediterranean area during last glacial times. *Journal of Biogeography* 19, 623–630.

Carrión, Y., 2003. Afinidades y diferencias de las secuencias antracológicas en las vertientes mediterránea y atlántica de la península Ibérica (Tesis). Doctoral presentada à Facultat de Geografia i Història de la Universitat de València.

Carrión, Y., 2005. Dendrología y arqueología: las huellas del clima y de la explotación humana de la madera. VI Congreso Ibérico de Arqueometría, Girona, Spain, pp. 273–282.

Carrión, Y., 2007. Woodland in the middle Ebro valley (Spain): dendrological analysis of archaeological timber from Bell Baker and Iron Age periods. *ArcheoSciences revue d'archéométrie* 31, 151–161.

Carrión, Y., Badal, E., 2004. La presencia de hongos e insectos xilófagos en el carbón arqueológico. Propuestas de interpretación. In: Calleja, J.M., Ortega, M.J.F., Sánchez, M.C.E. (Eds.), *Avances en Arqueometría*. Universidad de Cádiz, Cádiz, pp. 98–106.

Carrión, Y., Rosser, P., 2010. Revealing Iberian woodcraft: conserved wooden artefacts from South-East Spain. *Antiquity* 84, 747–764.

Carvalho, A., 1996. *Madeiras Portuguesas*. Instituto Florestal, Lisboa.

Coles, B., Coles, J., 1986. *Sweet Track to Glastonbury*. The Somerset in Prehistory. Thames and Hudson, London.

Coles, J.M., Heal, S.V.E., Orme, J., 1978. The use and character of Wood in prehistoric Britain and Ireland. *Proceedings of the Prehistoric Society* 44, 1–45.

Costa, J.C., Aguar, C., Capelo, J.H., Lousã, M., Neto, C., 1998. *Biogeografia de Portugal Continental*. Quercetea 0, 5–56.

Creswell, R., 1976. Avant-propos. *Techniques et Culture* 1, 5–6.

Crone, A., Barber, J., 1981. Analytical techniques for the investigation of non-artefactual wood from prehistoric and medieval sites. In: *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, vol. 111, pp. 510–515.

Cruz, M.D., 2009. *O Vidro Romano no Noroeste Peninsular*. In: *Um olhar a partir de Bracara Augusta*, vol. 1. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade do Minho, Portugal.

Cunliffe, B., 1969. *Roman Bath (XXIV)*. Oxford University Press, Oxford.

Derks, T., Vos, W., 2010. Wooden combs from the Roman fort at Vechten: the bodily appearance of soldiers. *Journal of Archaeology in the Low Countries* 2–2, 53–77.

Domínguez-Delmás, M., Nayling, N., Wazny, T., Loureiro, V., Lavier, C., 2013. Dendrochronological dating and Provenancing of timbers from the Arade 1 Shipwreck, Portugal. *The International Journal of Nautical Archaeology* 42 (1), 118–136.



- Earwood, C., 1993. Domestic Wooden Artefacts in Britain and Ireland from Neolithic to Viking Times. University of Exeter Press, Exeter.
- Fell, V., 1991. Two Roman "nit" Combs from Excavations at Ribchester (RBG80 and RB89), Lancashire. Report for the Historic Buildings and Monuments Commission for England.
- Figueiral, I., 1990. Le Nord-Ouest du Portugal et les modifications de l'écosystème, du Bronze final à l'époque romaine, d'après l'anthracologie de sites archéologiques (Thesis). Doctoral Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- Figueiral, I., 1993. Charcoal analysis and the vegetational evolution of North-West Portugal. *Oxford Journal of Archaeology* 12, 209–222.
- Figueiral, I., 1995a. Evidence from charcoal analysis for environmental change during the interval late Bronze Age to Roman, at the archaeological site of Castro de Penices, N.W. Portugal. *Vegetation History and Archaeobotany* 4, 93–100.
- Figueiral, I., 1995b. Charcoal analysis and the history of *Pinus pinaster* (cluster pine) in Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology* 89, 441–454.
- Figueiral, I., 2001. O Povoado da Santinha (Amares, Braga). O contributo da antracologia. In: Bettencourt, A.M.S. (Ed.), *O Povoado da Santinha, Amares, Norte de Portugal, nos finais da Idade do Bronze*, Cadernos de Arqueologia – Monografias, vol. 12. Unidade de Arqueologia, Universidade do Minho, Braga, pp. 65–71.
- Figueiral, I., Pomarède, H., Court-Picon, M., Bouby, L., Tardy, C., Terral, J.-F., 2015. New insights into Mediterranean Gallo-Roman farming: a closer look at archaeological wells in Southern France. *Archaeological and Anthropological Sciences* 7, 201–233.
- Gale, R., Cutler, D., 2000. *Plants in Archaeology: Identification Manual of Vegetative Plant Materials Used in Europe and the Southern Mediterranean to c. 1500*. Westbury and Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- González Soutelo, S., 2014. El original sistema Romano de captación y distribución de las aguas minero-medicinales en el Bañero de Lugo: nuevos datos. *Lucentum* XXXIII, 191–200.
- Gsell, S., 1901. *Les Monuments antiques de l'Algérie (I)*. Albert Fontemoing, Paris.
- Hather, J.G., 2000. The Identification of the Northern European Woods. A Guide for Archaeologists and Conservators. Archetype Publications, London.
- Hirschfeld, Y., 1997. The Roman Bath of Hamat Gader – Final Report. The Israel Exploration Society, Jerusalem.
- Hurcombe, L.M., 2014. Perishable Material Culture in Prehistory: Investigating the Missing Majority. Routledge.
- Jacquet, C., 1988. *Hauterive-Champréveyres 1: Les plantes de l'âge du Bronze*. Catalogue des fruits et graines. Editions du Ruau, Saint-Blaise.
- Latorre, Catalá, J., 2008. Estudio etnobotánico de la provincia de La Coruña (Tesis). Doctoral apresentada ao Departamento de Botânica, Facultad de Farmacia, Universitat de València.
- Lemonnier, P., 1986. The study of material culture today: toward an anthropology of technical systems. *Journal of Anthropological Archaeology* 5, 147–186.
- López Merino, L., Peña-Chocarro, L., Ruiz Alonso, M., López Sáez, J., Sanchez Palencia, F., 2010. Beyond nature: the management of a productive cultural landscape in Las Medulas area (El Bierzo, Leon, Spain) during pre-Roman and Roman times. *Plant Biosystems* 144, 909–923.
- López-Sáez, J., López-Merino, L., Alba-Sánchez, F., Pérez-Díaz, S., Abel-Schaad, D., Carrión, J., 2010. Late Holocene ecological history of *Pinus pinaster* forests in the Sierra de Gredos of central Spain. *Plant Ecology* 206, 195–209.
- Marguerie, D., Hunot, J.-Y., 2007. Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. *Journal of Archaeological Science* 34, 1417–1433.
- Martins, C., 2010. *Mineração e Povoamento na Antiguidade no Alto Trás-os-Montes Ocidental*. CITCEM, Porto.
- Martín-Seijo, M., Teira Brión, A., 2010. Análise dos restos arqueobotánicos das saíñas do Areal (Vigo, Pontevedra). In: Martín-Seijo, M., Rico Rey, A., Teira Brión, A., Picón Platas, I., García González, I., Abad Vidal, E. (Eds.), *Guía de Arqueobotánica*, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, pp. 3–143.
- Martín-Seijo, M., 2013. A xestión do bosque e do monte dende a Idade do Ferro á época Romana no noroeste da península Ibérica: consumo de combustibles e produción de manufacturas en madeira. Tese de doutoramento presentada á Universidade de Santiago de Compostela.
- Martín-Seijo, M., Carrión Marco, Y., 2012. Shaping wood: woodworking during the Iron Age and Roman period in the northwest of the Iberian Peninsula. *Sagvntvm Extra* 13, 135–144.
- Matterne, V., Derreumaux, M., 2008. A Franco-Italian investigation of funerary rituals in the Roman world, "les rites et la mort à Pompéi", the plant part: a preliminary report. *Vegetation History and Archaeobotany* 17, 105–112.
- McParland, L.C., Collinson, M.E., Scott, A.C., Campbell, G., Veal, R., 2010. Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood? *Journal of Archaeological Science* 37, 2679–2687.
- Morais, R., 1997–1998. Importações de cerâmicas finas em *Bracara Augusta*: da Fundação até à Época Flávia. *Cadernos de Arqueologia* 11 (14–15), 47–135.
- Moreno-Larrazabal, A., Urteaga, M., Zapata, L., 2011. Identification of archaeological wood remains from the Roman mine of Arditurri 3 (Oizartun, Basque Country). *Sagvntvm Extra* 11, 159–160.
- Moskal del Hoyo, M., Wachowiak, M., Blanchette, R.A., 2010. Preservation of fungi in archaeological charcoal. *Journal of Archaeological Science* 37, 2106–2116.
- Mumcuoglu, K.Y., Hadas, G., 2011. Head louse (*Pediculus humanus capitis*). Remains in a louse comb from the Roman period excavated in the Dead Sea region. *Israel Exploration Journal* 61, 223–229.
- Mylius, H., 1936. *Die römischen Heilthermen von Badenweiler*. W. de Gruyter, Berlin.
- Noshiro, S., Sasaki, Y., Suzuki, M., 2009. How natural are natural woods from wetland sites? – a case study at two sites of the Jomon period in central Japan. *Journal of Archaeological Science* 36, 1597–1604.
- Peña-Chocarro, L., Zapata Peña, L., 2005. Trade and new plant foods in the Western Atlantic Coast: the Roman Port of Irun (Basque Country). In: Urteaga, M., Noain, M. (Eds.), *Mar Exterior. El occidente atlántico en época Romana*. Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma-CSIC, Rome, pp. 169–177.
- Pillonel, D., 2007. *Hauterive-Champréveyres, 14. Technologie et usage du bois au Bronze final*. Office et musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel.
- Pugsley, P., 2003. Roman Domestic Wood. Analysis of the Morphology, Manufacture and Use of Selected Categories of Domestic Wooden Artefacts with Particular Reference to the Material from Roman Britain. In: *British Archaeological Reports International Series*, vol. 1118. Oxford.
- Ramil Rego, P., Gómez Orellana, L., Muñoz Sobrino, C., Tereso, J., 2011. Dinâmica natural e transformação antrópica das florestas do noroeste ibérico. In: Tereso, J., Honrado, J., Pinto, A.T., Rego, F.C. (Eds.), *Florestas do Norte de Portugal. História, Ecologia e Desafios de gestão*, InBio – Rede de Investigação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva, Porto, pp. 17–45.
- Ramil Rego, P., Muñoz-Sobrino, C., Rodríguez-Guitián, M., Gómez-Orellana, L., 1998. Differences in the vegetation of the North Iberian Peninsula during the last 16,000 years. *Plant Ecology* 138, 41–62.
- Rodríguez-Ariza, M.O., Moya, E.M., 2010. Landscape and management of plant resources at the Roman excavations in Gabia (Granada) by means of Archaeobotany. *Archivo Español de Arqueología* 83, 85–107.
- Rodríguez-Pascua, M.A., Pérez-López, R., Giner-Robles, J.L., Silva, P.G., Garduño-Monroy, V.H., Reicherter, K., 2011. A comprehensive classification of Earthquake Archaeological Effects (EAE) in archaeoseismology: application to ancient remains of Roman and Mesoamerican cultures. *Quaternary International* 242, 20–30.
- Romero, R., Rodríguez, M.A., 2012. Etnobotánica forestal: revisión y experiencias de estudio en Galicia (NW España). In: *Recursos Rurais Série Cursos*, vol. 6, pp. 129–137.
- Schackley, M., 1981. *Environmental Archaeology*. George Allen and Unwin, London.
- Schweingruber, F.H., 1990. *Anatomie europäischer Hölzer*. Bern und Stuttgart, Haupt.
- Schweingruber, F.H., 2007. *Wood Structure and Environment*. Springer Verlag, Berlin.
- Schweingruber, F.H., Börner, A., Schulze, E.-D., 2008. *Atlas of Woody Plant Stems. Evolution, Structure and Environmental Modifications*. Springer Verlag, Berlin.
- Studer, G., 2003. Método de extracción de los materiales hallados en el puerto de Irún (Oiasso). *Monte Buciero* 9, 459–467.
- Teira Brión, A., 2010. Wild fruits, domesticated fruits. Archaeobotanical remains from the Roman saltworks at O Areal, Vigo (Galicia, Spain). In: Delhon, C., Théry-Parisot, I., Thiébaud, S. (Eds.), *Des hommes et des plantes, Exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la préhistoire à nos jours. XXX rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, pp. 199–207.
- Tereso, J.P., Ramil Rego, P., Almeida-da-Silva, R., 2013. Roman agriculture in the conventus Bracaraugustanus (NW Iberia). *Journal of Archaeological Science* 40, 2848–2858.
- Théry-Parisot, I., 2001. Économie des combustibles au Paléolithique. Expérimentation, taphonomie, anthracologie. In: *Dossiers de documentation archéologique*, vol. 20. CNRS, Paris.
- Théry-Parisot, I., Henry, A., 2012. Seasoned or green? Radial cracks analysis as a method for identifying the use of green wood as fuel in archaeological charcoal. *Journal of Archaeological Science* 39, 381–388.
- Ulrich, R.B., 2007. *Roman Woodworking*. Yale University Press, New Haven and London.
- Vaz, F.C., 2012. *Gestão e Usos de Recursos Vegetais no Noroeste Peninsular: a Antracologia de Monte Mozinho*. Tese de Mestrado apresentada á Universidade do Porto.
- Vaz, F.C., Tereso, J., 2012. *Estudo antracológico do compartimento 1, Setor A-2008 de Monte Mozinho*. *Estudos do Quaternário* 8, 38–47.
- Vermeeren, C.E., 2001. Wood and charcoal. In: Sidebotham, S., Wendrich, W.Z. (Eds.), *Report of the 1998 Excavations at Berenike and the Survey of Egyptian Eastern Desert Including Excavations at Wadi Kalalat*. Leiden, pp. 311–342.