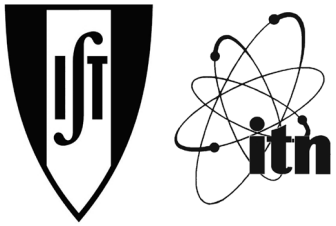
ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS

Volume 19 • 2012

Actas do IX Congresso Ibérico de Arqueometria

(Lisboa, 2011)



SAPaC

Editores Científicos: M. Isabel Dias e João Luís Cardoso

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO / INSTITUTO TECNOLÓGICO E NUCLEAR
SOCIEDAD DE ARQUEOMETRÍA APLICADA AL PATRIMONIO CULTURAL
CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS
2012

ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS
Volume 19 • 2012 ISSN: 0872-6086

EDITORES CIENTÍFICOS – M. Isabel Dias e João Luís Cardoso
DESENHO E FOTOGRAFIA – Autores ou fontes assinaladas
CORRESPONDÊNCIA – Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras
Fábrica da Pólvora de Barcarena
Estrada das Fontainhas
2745-615 BARCARENA

Os artigos publicados são da exclusiva responsabilidade dos Autores.

Aceita-se permuta
On prie l'échange
Exchange wanted
Tauschverkhr erwunscht

ORIENTAÇÃO GRÁFICA E
REVISÃO DE PROVAS – M. Isabel Dias e João Luís Cardoso
PAGINAÇÃO – M. Fernandes
IMPRESSÃO E ACABAMENTO – Graficamares, Lda. - Amares - Tel. 253 992 735
DEPÓSITO LEGAL: 97312/96

APRESENTAÇÃO

A Nona Edição do Congresso Ibérico de Arqueometria (CIA IX) decorreu em Lisboa de 26 a 28 de Outubro de 2011 nas instalações da Fundação Calouste Gulbenkian. A proposta e compromisso da organização deste evento foi feita pelo Grupo de Geoquímica Aplicada & Luminescência no Património Cultural (GeoLuC) (IST/ITN), dois anos antes na Assembleia Geral da Sociedad de Arqueometría Aplicada al Patrimonio Cultural (SAPaC), e foi aceite por unanimidade.

Com esta decisão, a SAPaC consolida uma linha de actuação, cujo objectivo é difundir e fomentar a colaboração entre os grupos de investigação arqueométrica que trabalham na Península Ibérica. Este objectivo viu-se reforçado e reflectido na composição dos novos órgãos sociais dirigentes da SAPaC, eleita durante a celebração do IX Congresso em Lisboa, que incorpora deste então investigadores portugueses e espanhóis, sendo presidida pela Doutora M. Isabel Dias (IST/ITN, Portugal).

As Actas que aqui se apresentam são uma prova tangível da via integradora desta IX edição do Congresso, verificando-se existir equilíbrio numérico entre os trabalhos apresentados por grupos de investigação portugueses e espanhóis, evidenciando-se mesmo um incremento de projectos em que participam conjuntamente investigadores dos dois países, mostrando o grande interesse que desperta a Arqueometria, em si mesma de natureza interdisciplinar, e os objectivos comuns partilhados pela comunidade científica ibérica.

Definitivamente, este Congresso constituiu um ponto de encontro dos investigadores da disciplina, tendo contribuído para a troca de experiências e o aprofundar de conhecimentos nas diversas metodologias e técnicas aplicadas à caracterização do nosso património histórico e cultural.

A publicação dos trabalhos do CIA IX nos *Estudos Arqueológicos de Oeiras* (EAO), órgão científico do Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras/Câmara Municipal de Oeiras, constituiu uma oportunidade única e vantajosa para ambas as partes, já que esta inédita parceria entre uma entidade vocacionada para a investigação e uma Câmara Municipal permitiu uma sinergia de interesses quanto aos custos da publicação deste número e a sua adequada distribuição nacional e internacional. A escolha de uma revista periódica constituiu sem dúvida, a melhor opção, para a garantia de uma divulgação adequada. E a revista sobre a qual recaiu a escolha, prontamente homologada pelo Senhor Presidente da Câmara Municipal de Oeiras, Dr. Isaltino Morais, responde sem dúvida àquele requisito: além de constituir uma referência no panorama editorial nacional em matéria de publicações arqueológicas, com 18 números publicados desde 1991, mantém permuta com cerca de 200 revistas periódicas especializadas, todas de

Arqueologia e Património Arqueológico, especialmente de Espanha, França, Itália, Alemanha, Polónia, Reino Unido, Mónaco e Marrocos, para além de Portugal, incluindo as publicações mais importantes produzidas naqueles países.

Esperamos, deste modo, com a publicação deste volume, ir ao encontro dos interesses de todos os participantes do CIA IX, de todos os que contribuíram com os seus trabalhos para a excelente qualidade deste volume, dos interesses dos associados da SAPaC, dos munícipes de Oeiras, e da comunidade científica nacional e internacional no domínio da arqueometria e da arqueologia.

Pela Comissão organizadora do CIA IX, Presidência da SAPaC
e comissão editorial deste volume dos Estudos Arqueológicos de Oeiras,

M. Isabel Dias
(Instituto Superior Técnico/Instituto Tecnológico e Nuclear, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal)

Clodoaldo Roldán
(Instituto de Ciencia de Materiales, Universidade de Valência, Espanha)

João Luís Cardoso
(Universidade Aberta e Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras/Câmara Municipal de Oeiras, Portugal)

Oeiras, 31 de Outubro de 2012

Estudos Arqueológicos de Oeiras,
19, Oeiras, Câmara Municipal, 2012, p. 57-70

ARQUEOMETRIA E O ESTUDO DAS ÂNFORAS LUSITANAS DO NÚCLEO ARQUEOLÓGICO DA RUA DOS CORREEIROS (LISBOA) E DE CENTROS PRODUTORES DO TEJO

M. I. Dias[1], M. J. Trindade[1], C. Fabião[4], A. Sabrosa[† 3] J. Bugalhão[3,5], J. Raposo[2,3]
A. Guerra[3,4] A. L. Duarte[2,3] & M. I. Prudêncio[1]

Resumo

A investigação arqueológica do espaço hoje integrado no Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros (NARC, CNS 1950) permitiu a recolha de um considerável número de ânforas de fabrico lusitano.

O estudo arqueométrico de algumas destas ânforas, através da análise química por activação neutrónica das suas pastas, e a comparação com estudos composicionais similares existentes para três centros produtores da bacia do Tejo (Porto dos Cacos, Quinta do Rouxinol e Garrocheira), permitiu o estabelecimento da proveniência de um conjunto vasto destas ânforas. Igualmente se aponta para a existência de um novo centro oleiro desconhecido, que teria produzido ânforas com morfologias próximas das conhecidas ânforas béticas do tipo Haltern 70 e análogas ao tipo Lusitana 12 de Dias Diogo (DIOGO, 1987). Pelos contextos em que foram encontradas (século I a.C. / século I d.C.), não resulta claro se estas ânforas poderiam destinar-se ao transporte de preparados de peixe ou de outros artigos alimentares. Mais tarde, quando no local funcionavam já as oficinas de produção de preparados de peixe, o estudo composicional do conjunto de ânforas locais recolhido esclarece-nos sobre as olarias que abasteciam esta actividade. Os estudos apontam para que, nas fases da Antiguidade Tardia, as principais olarias abastecedoras do NARC fossem o Porto dos Cacos (Alcochete), e Quinta do Rouxinol (Seixal), com aparente maior expressão da segunda, embora algumas ânforas apresentem composições químicas próximas das registadas na olaria da Garrocheira (Benavente), sublinhando a diversidade de origens dos contentores.

Palavras-chave: Romano, Ânforas da Lusitânia, análise por activação neutrónica em cerâmicas

Abstract

The archaeological investigation of the area today integrated in the Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros (NARC, CNS 1950) allowed the collection of a considerable number of Lusitanian amphorae.

The archaeometric study of some of these amphorae, through chemical analysis of ceramic body by neutron activation, and comparison with similar existing compositional studies for three production centers of the Tagus basin (Porto dos Cacos, Quinta do Rouxinol e Garrocheira), allowed to establish the provenance of a wide range of these amphorae. Studies also point to the existence of a new unknown pottery production center, which would have produced amphorae with morphologies similar to those known bética amphorae of the so called Lusitana 12 type and also some similar to the well-known baetican Haltern 70 type (DIOGO, 1987). Considering the contexts in which they were found (I century BC / I century AD), it is not clear whether these amphorae could be produced for the transportation of fish products or other food items. Later, when at the site already worked the workshops of fish products, the compositional study of the set of local amphorae collected

[1]IST/ITN, Universidade Técnica de Lisboa, EN 10, 2686-953 Sacavém. isadias@itn.pt

[2]Ecomuseu Municipal do Seixal.

[3]Centro de Arqueologia de Almada.

[4]Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Uniarq.

[5]Direcção Geral do Património Cultural.

enlighten us about the potteries that could have supplied this activity. In Late Antiquity both Porto dos Cacos' (Alcochete) and Quinta do Rouxinol's (Seixal) pottery centres, especially the latter, were the main containers suppliers for the fish sauces produced at NARC, but some samples have a different composition more close to that documented at Garrocheira's (Benavente) pottery centre, stressing the diversity of container suppliers in this period.

Keywords: Roman, Lusitanian amphorae, neutron activation analysis in pottery

1 – INTRODUÇÃO

A escavação arqueológica do sítio hoje designado por Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros (NARC) decorreu entre 1991 e 1995, no âmbito do projecto de reabilitação dos edifícios que se lhe sobrepõem. Localizado em plena Baixa Pombalina de Lisboa, na zona ribeirinha da cidade, o sítio revelou uma longa diacronia de ocupação humana entre o século V a.C. e a actualidade. Relativamente ao período romano, verificou-se a utilização deste espaço como necrópole (séculos I a.C. e I d.C.), funcionalidade abandonada com a instalação de um conjunto de unidades industriais de transformação e conserva de peixe (cetárias, pátios, edifícios de apoio e poço) que terão laborado entre meados do século I e meados do século V (AMARO *et al.*, 1996; BUGALHÃO, 2001). Nesta segunda fase, integram-se ainda uma estrutura habitacional dotada de termas e um pequeno troço da via de acesso ocidental à cidade.

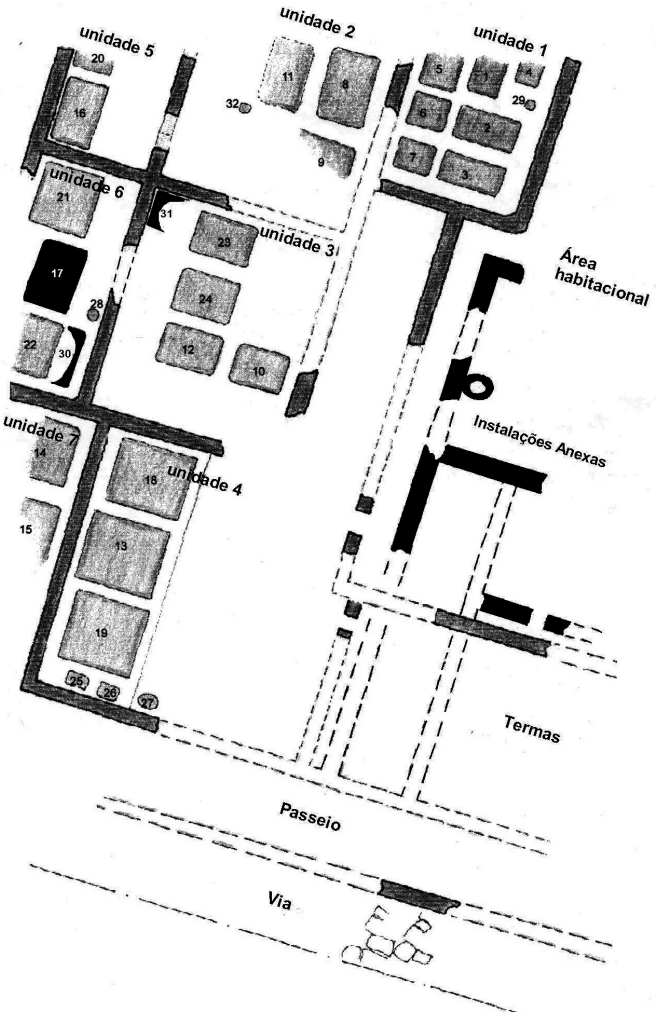


Fig. 1 – Complexo industrial do NARC.

As ânforas são bastante abundantes nos contextos romanos escavados (cerca de 1000 exemplares passíveis de identificação formal), tendo sido recolhidas ânforas béticas: oleárias (Dressel 20 e 23), vinárias (Haltern 70) e piscícolas (Dressel 7/9, Beltrán IIA e IIB); norte africanas, oleárias (Africana IIB e IID e Keay 35B) e vinárias (Keay 62); itálicas vinárias (Dressel I e Dressel 2/4) e gálicas vinárias (Gauloise 4); e ainda, alguns exemplares produzidos no Mediterrâneo Oriental (Ródia e Late Roman 3). Contudo, atendendo à funcionalidade do espaço, os tipos mais frequentes são de fabrico lusitano utilizados para envase e transporte de preparados piscícolas (Almagro 51C, Almagro 50, Dressel 14 e, em menor número, Keay XVI, Lusitana 12 e Almagro 51a-b). Marcam igualmente presença outras produções lusitanas destinadas a conteúdos ainda indeterminados, como a Lusitana 9, a Lusitana 3 e uma reprodução da forma bética Haltern 70.

O estudo do conjunto anfórico iniciou-se com a publicação de alguns conjuntos parcelares (BUGALHÃO & SABROSA, 1995; SABROSA & BUGALHÃO, 2004), prosseguindo de forma mais estruturada e integrada com

o projecto de investigação OREsT – Olaria Romana do Estuário do Tejo: centros de produção e consumo (Porto dos Cacos, Quinta do Rouxinol e Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros). Este projecto, iniciado em 1998, pretende desenvolver o estudo integrado do espólio cerâmico recolhido nos três sítios (incidindo de forma particular mas não exclusiva sobre as ânforas), complementando a análise formal e tecnológica com a caracterização química das pastas, como meio de clarificar os modos de organização da produção oleira na época romana e os seus circuitos de distribuição e consumo, a nível local e a longa distância. Um dos objectivos delineados refere-se ao enquadramento das produções e do modelo organizativo do circuito de fabrico, distribuição e consumo da olaria do Tejo, no plano mais geral das trocas comerciais no interior da Lusitânia e das relações entre esta e as outras províncias do Império, dando continuidade a trabalhos já realizados nesta temática (PRUDÊNCIO *et al.*, 2001, 2003; RAPOSO *et al.*, 2005, 2006; DIAS & PRUDÊNCIO, 2007; DIAS *et al.*, 2001, 2010).

Uma vez triado o conjunto das ânforas de presumível produção lusitana, foi possível determinar a existência de duas grandes realidades: uma, constituída pelos exemplares mais antigos, respectivamente, os inseríveis na categoria Lusitana 12, definida por Dias Diogo (DIOGO, 1987), e semelhantes à forma Haltern 70; outro, constituído por aquilo a que poderemos chamar as formas lusitanas "clássicas" (Dressel 14, Lusitana 3, Keay XVI, Almagro 50, Almagro 51C, Lusitana 9 e Almagro 51 a-b). O fabrico desta última encontra-se bem documentado nas olarias romanas do baixo Tejo, das outras nada se sabe. De um ponto de vista contextual, as formas antigas foram encontradas em unidades estratigráficas anteriores à construção das unidades de produção de preparados de peixe, não estando por isso relacionadas com o envase dos produtos ali processados (embora, naturalmente, não se exclua a possibilidade de terem servido para transportar artigos produzidos nas imediações). Já as formas "clássicas", quer pelo seu uso primário identificado em inúmeras situações quer pelos contextos em que se encontraram, podem considerar-se contentores utilizados no transporte dos artigos fabricados nas unidades de produção do NARC.

Assim, a análise arqueométrica de amostras de ânforas lusitanas pretende contribuir para o estabelecimento da sua proveniência. No caso das formas mais antigas, corresponde simplesmente à tentativa de identificar possíveis associações com locais de fabrico já conhecidos, ou avaliar o seu grau de diferenciação das demais, uma vez que se trata de morfologias até à data não documentadas nas olarias taganas conhecidas; nas "clássicas" pretende-se estabelecer correlações tendo em vista a sua proveniência, cruzando a informação com dados analíticos de carácter composicional disponíveis na base de dados de centros produtores da época romana do grupo GeoLuC do IST/ITN. Uma vez que se afigura plausível que as ânforas do NARC estavam ali não por se destinarem a prover de alimentos a quem trabalhava nas fábricas de preparados de peixe, mas a ser utilizadas no transporte do produto final dali saído (pelo menos muitas delas, uma vez que se mantém em aberto a possibilidade de algumas, como as formas Lusitana 3 e 9, não se destinarem ao envase de produtos piscícolas), pretendemos conhecer as relações entre olarias e unidades de processamento de pescado.

Deste modo, o estudo destas ânforas constitui uma ferramenta fundamental à melhor compreensão das relações socioeconómicas da época. O estabelecimento de indicadores geoquímicos de centros produtores e receptores, e respectivas correlações, poderão fornecer informação relevante ao estudo das antigas rotas comerciais, evolução das tecnologias de produção, e estratégias de recurso de exploração de matérias-primas.

Apresenta-se aqui o caso de estudo da aplicação de uma abordagem arqueométrica ao estudo de ânforas Lusitanas pertencentes ao espólio do Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros (NARC, CNS 1950), destinadas ao transporte de preparados de peixe ou mesmo de outros artigos alimentares. Neste trabalho dá-se particular ênfase ao contributo da arqueometria para a resolução das questões do foro arqueológico colocadas, particularmente através do estudo da composição química das pastas de ânforas do NARC, e a sua comparação com a composição química das pastas de ânforas de centros produtores conhecidos e já devidamente

caracterizados do ponto de vista composicional, nomeadamente a Quinta do Rouxinol – QR (Seixal), Porto dos Cacos – PC (Alcochete) e Garrocheira - GA (Benavente) (PRUDÊNCIO *et al.*, 2003, 2005; DIAS & PRUDÊNCIO, 2007; DIAS *et al.*, 2001, 2010). A relação estreita entre centros de produção cerâmica e áreas relacionadas com a produção e processamento de produtos à base de peixe é óbvia. A exploração de recursos marinhos na bacia do Tejo, particularmente no estuário, onde se insere o NARC, é expectável, e os vestígios arqueológicos apontam para uma intensa ocupação, com locais de processamento de peixe, e com centros de produção cerâmica a montante, nas duas margens e tributários (FABIÃO, 2004, 2008; RAPOSO *et al.*, 2005).

Neste trabalho procede-se então a um estudo comparativo da composição química de pastas de ânforas, tendo em vista a atribuição de centros produtores fornecedores destes contentores para o NARC. Estudos anteriores permitiram definir assinaturas geoquímicas para os centros produtores de ânforas do baixo Sado (PRUDÊNCIO *et al.*, 2009) e da bacia do Tejo (DIAS *et al.*, 2010). A base de dados existente inclui a caracterização química de elementos maiores, menores e traço, obtida por análise por activação neutrónica. A metodologia usada pretende evidenciar a correspondência e complementaridade entre estudos formais e composição química das pastas, através da aplicação de métodos estatísticos multivariados, visando estabelecer as semelhanças e diferenças entre amostras e grupos de amostras de centros produtores e centros de consumo, pretendendo definir grupos composicionais de acordo com as assinaturas químicas correspondentes. Estes grupos permitirão, ou não, a atribuição de ânforas do NARC a qualquer dos centros produtores conhecidos e estudados, contribuindo, deste modo, para a construção da rede de distribuição / consumo destes contentores na época romana.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

O Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros (NARC) localiza-se em plena Baixa Pombalina de Lisboa, correspondendo a um complexo de indústria de peixe salgado e pastas de peixe (Fig. 1). As cerâmicas estudadas neste trabalho e pertencentes a este centro incluem vários tipos de ânforas (Haltern 70/Lusitana 12; classes 20/21 = Dressel 14; Classes 22 = Almagro 50; 23 = Almagro 51c; e as formas Lusitana 9 e Lusitana 3), tendo sido analisadas um total de 43 distribuindo-se do seguinte modo pelas várias formas: H70 = 9; D14 = 6; L3 = 7; A50 = 7; A51C = 7; L9 = 7 (Figs. 2 a 6).

Para além das ânforas do NARC, estudaram-se também, materiais de três centros produtores da bacia do Tejo: Porto dos Cacos (PC) em Alcochete, Quinta do Rouxinol (QR) no Seixal, e Garrocheira (GA) em Benavente (Fig. 7).

O centro produtor de PC produziu uma grande diversidade de tipologias de materiais cerâmicos, a que não deverá ser alheio o facto de ter estado operacional desde o século I até ao início do século V. A produção consistiu em cerâmica doméstica e ânforas das seguintes tipologias: classes 20/21 = Dressel 14; 22 = Almagro 50; 23 = Almagro 51c; L3; e algumas de tipologia de difícil determinação (A51C/L3?). Foram usadas no armazenamento e transporte de produtos à base de peixe e provavelmente de vinho. Foram analisadas 121 amostras de ânforas destas várias tipologias (D14 = 37; L3 = 54; A50 = 3; A51c = 9; A51c/L3? = 18).

Na Quinta do Rouxinol ocorreu a produção de cerâmicas desde as últimas décadas do século II às primeiras do século V, incluindo cerâmica doméstica e ânforas (Classes 22 = Almagro 50; 23 = Almagro 51c e Lusitana 9) para armazenamento e transporte de produtos à base de peixe e provavelmente de vinho. Foram analisadas 124 amostras de ânforas de várias tipologias (A50 = 47; A51 = 47; L9 = 30).

Na Garrocheira ocorreu a produção de cerâmicas de tipo doméstico e ânforas D14, desde a 2.ª metade do século I até ao século II. Foram analisadas 16 amostras de ânforas e cerâmicas de várias tipologias (D14 = 8; Cerâmica Comum = 6; Desconhecida = 2).

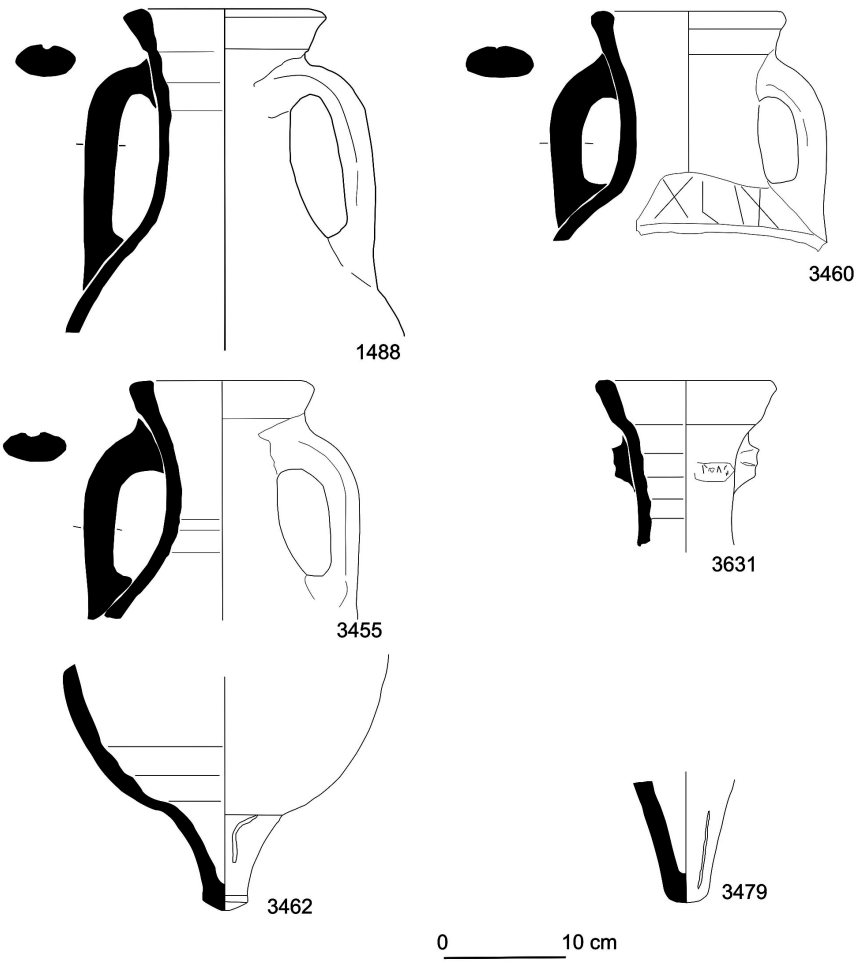


Fig. 2 – Produções Haltern 70 e Lusitana 2

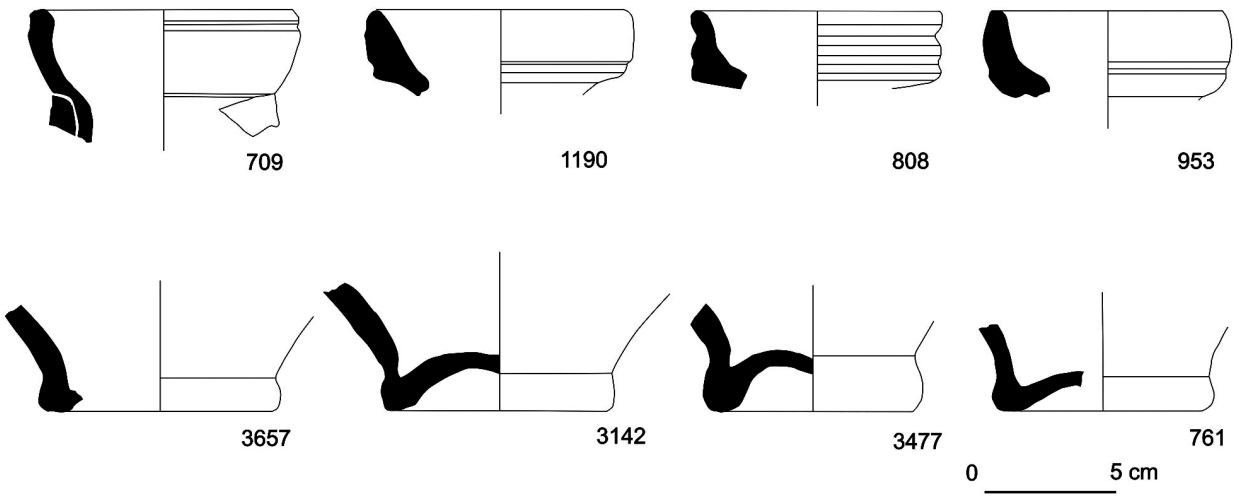


Fig. 3 – Produções Lusitana 3.

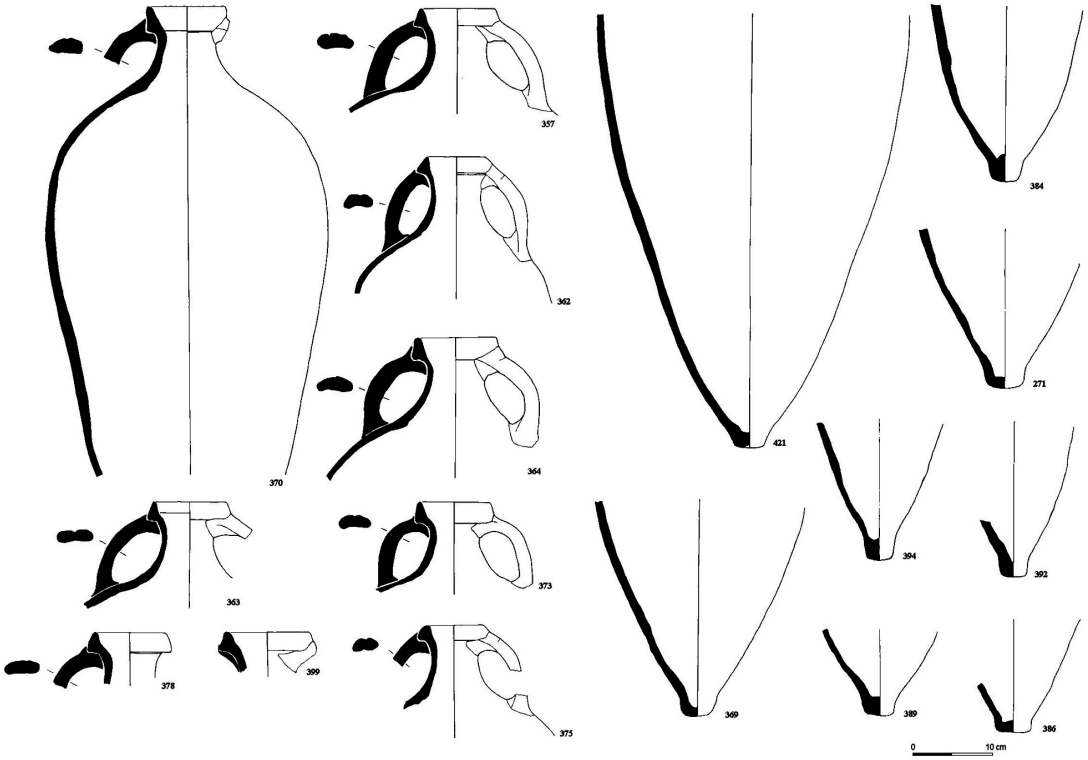


Fig. 4 – Produções Almagro 51c.

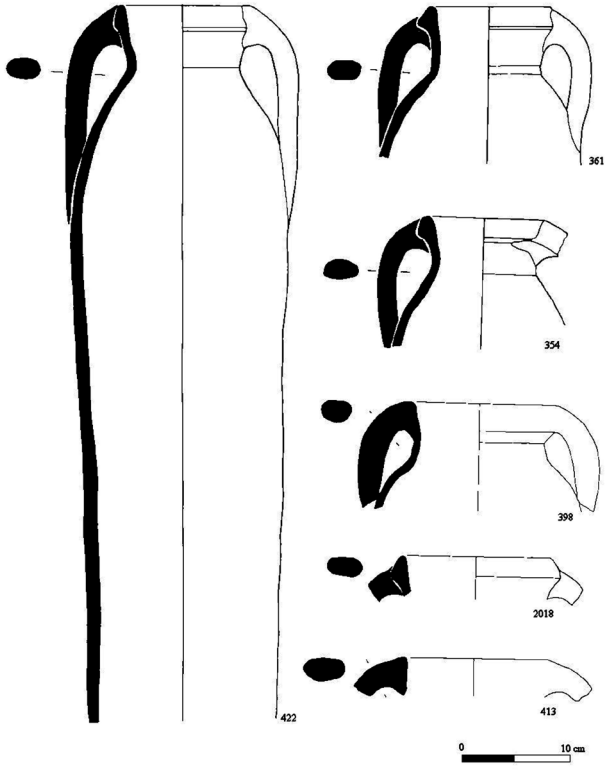


Fig. 5 – Produções Almagro 50.

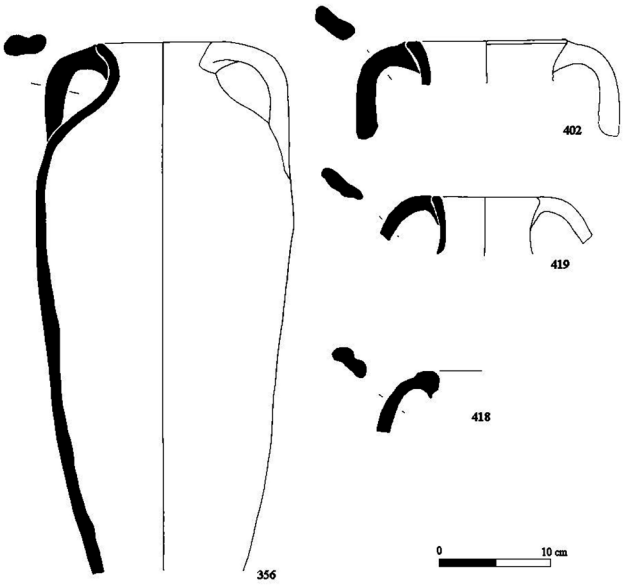


Fig. 6 – Produções Lusitana 9.

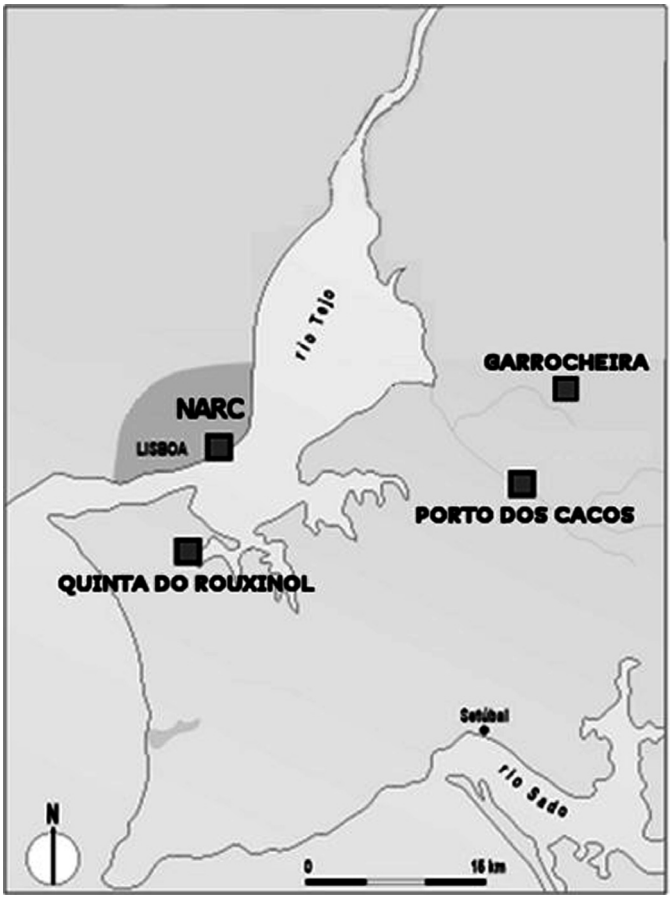


Fig. 7 – Centros de produção e consumo
(QR – Quinta do Rouxinol; PC – Porto dos Cacos; GA – Garrocheira; NARC - Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros).

A composição química das cerâmicas foi obtida pelo método instrumental de análise por activação neutrónica (AAN), usando o reactor português de investigação (RPI, IST/ITN, Sacavém) como fonte de neutrões. Os materiais de referência usados foram o GSS-4 (sedimento) e o GSS-5 (sedimento) do "Institute of Geophysical and Geochemical Prospecting" (IGGE). As amostras e os padrões foram irradiados com um fluxo de 3.34×10^{12} n cm^{-2} s^{-1} durante sete horas (irradiação longa). Esta análise permitiu a obtenção dos teores dos seguintes elementos maiores e traço: Na, K, Fe, Sc, Cr, Co, Zn, Ga, As, Br, Rb, Zr, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Th, U. Os elementos sujeitos a tratamento estatístico multivariado e a estudo detalhado da sua distribuição, foram seleccionados tendo em consideração vários factores que podem influenciar os resultados, nomeadamente critérios analíticos, de protocolos de preparação laboratorial de amostras e relacionados com processos de contaminação pós-deposicional. Para uma breve caracterização geoquímica dos materiais amostrados, a concentração absoluta dos elementos químicos foi normalizada a um elemento conservativo e determinado com boa precisão e exactidão por AAN, o Sc, tendo em vista a compensação dos efeitos mineralógicos e granulométricos na composição química das amostras recolhidas (DIAS & PRUDÊNCIO, 2008). Pretende-se, deste modo, obter indicadores geoquímicos capazes de discriminar centros produtores potencialmente fornecedores do NARC.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – *Centros produtores da bacia do Tejo*

A abordagem arqueométrica aos materiais anfóricos de vários centros produtores da bacia do Tejo realizada em trabalhos anteriores, permitiu a sua diferenciação geoquímica (PRUDÊNCIO *et al.*, 2005, 2009; DIAS *et al.*, 2001, 2010). Deste modo, será aqui apresentada uma descrição sumária das principais características químicas de cada um dos centros estudados (QR, PC e GA). Posteriormente procede-se ao estudo comparativo desses centros produtores com as ânforas do NARC.

Uma análise detalhada à composição química das ânforas de PC permitiu diferenciar três grupos composicionais, um inclui ânforas L3, outro maioritariamente D14 e um terceiro maioritariamente A51C e L3 (DIAS *et al.*, 2010). A maior parte das ânforas L3 diferencia-se das restantes pelos elevados teores de Terras Raras (TR), especialmente as pesadas (TRP), Co e U, e baixos valores de Na. As D14 apresentam valores mais elevados de U do que as A51C e A51C/L3?. Relativamente às A50, refira-se que não se enquadram com as L3, mas será importante realçar que devido ao reduzido número de amostras é arriscado estabelecer uma tendência na sua composição química. É assim possível estabelecer duas grandes tendências no centro produtor de PC, incluindo um grupo a maior parte das D14 e L3, mais enriquecido em As e U, e o outro as restantes tipologias (Fig. 8). Contudo, todas elas apontam para uma produção regional com o mesmo tipo de matérias-primas. Relativamente à questão da atribuição das A51C ou L3 (A51C/L3?), identificam-se dois grupos de L3, que poderá indiciar uma pequena variação no recurso a matérias-primas ao longo do tempo. Os padrões geoquímicos encontrados para estas ânforas reflectem, por um lado, a heterogeneidade natural das matérias-primas intrínseca a bacias sedimentares, e por outro lado, o recurso a diversos barreiros ao longo da referida bacia, o que é compreensível dado o longo período de laboração deste centro produtor. Realce-se que elevadas concentrações de Co geralmente reflectem a abundância de minerais máficos, que estão usualmente presentes, no caso de bacias sedimentares, em sedimentos argilosos muito finos; o As encontra-se essencialmente concentrado em argilas, oxi-hidróxidos de Fe e Mn, sulfuretos e fosfatos; o U está fortemente relacionado com a existência de condições redox. Deste modo, os elevados teores destes três elementos podem estar relacionados com a mistura de matérias-primas incluindo argilas lodosas, como foi já também referenciado

para o caso do centro produtor Zambujalinho na bacia do Sado (PRUDÊNCIO *et al.*, 2009), onde os elevados teores de U foram associados à matéria orgânica presente em sedimentos estuarinos.

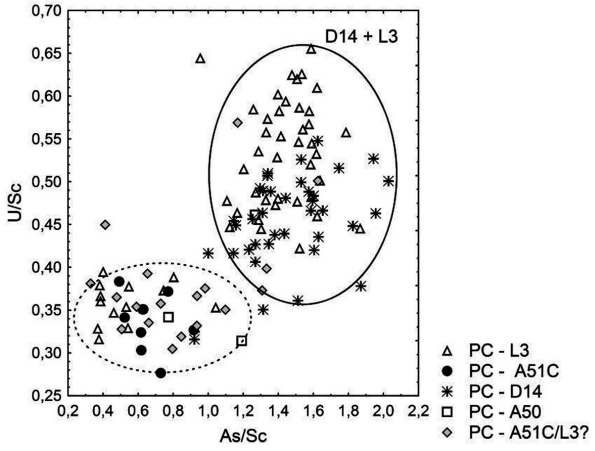


Fig. 8 – As/Sc vs U/Sc segundo as tipologias das ânforas do centro produtor de PC, evidenciando duas grandes tendências composicionais.

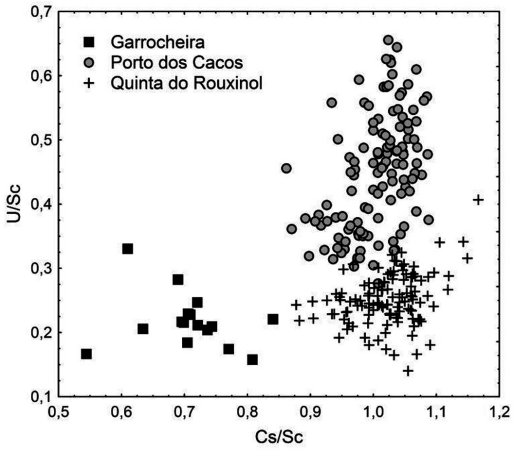


Fig. 9 – Cs/Sc vs U/Sc nas ânforas dos três centros produtores da bacia do Tejo (PC, QR, GA), diferenciando-as claramente.

As ânforas do centro produtor da QR apresentam uma maior homogeneidade composicional, contudo, uma ligeira diferenciação é possível entre as L9 e as A51C, apresentando as L9 um maior enriquecimento em Fe, bem como menores teores de TR, Ta, Hf, Th e Na, e uma maior homogeneidade entre elas, e as A51C uma maior dispersão composicional (DIAS *et al.*, 2001). Do ponto de vista arqueológico, este facto é aceitável, devido ao longo período de laboração e produção das A51C, o que terá obrigado a uma necessidade de recorrer a diversos barreiros. Na generalidade, as ânforas da QR apresentam um enriquecimento em Fe, Sb, e também em Rb e Zn, e empobrecimento em U. Novamente a natureza das matérias-primas usadas condiciona o comportamento geoquímico da pasta das ânforas aqui produzidas, já que sedimentos argilosos muito finos e ricos em matéria orgânica são tipicamente enriquecidos em Sb relativamente à rocha mãe, reflectindo a tendência do elemento ser absorvido pelos oxi-hidróxidos, resíduos orgânicos e minerais argilosos neste tipo de ambientes que lhes são favoráveis (URE & BERROW, 1982). A abundância de Fe em ambientes sedimentares é condicionada por vários factores, nomeadamente a origem, sendo geralmente enriquecido em rochas máficas relativamente às félsicas. O Fe é essencialmente dominante nas fases secundárias de oxi-hidróxidos, que geralmente formam capas superficiais de revestimento dos minerais, reflectindo uma relação directa entre o teor total de Fe e a superfície específica das partículas (URE & BERROW,1982), consequentemente as argilas encontram-se enriquecidas neste elemento.

O número de amostras estudado para o centro produtor da Garrocheira (GA) é mais reduzido, o que limita a sua interpretação. No entanto, as ânforas analisadas da GA permitem apontar para uma certa homogeneidade composicional, embora um pequeno grupo seja mais enriquecido em U.

O estudo composicional destes três centros produtores da bacia do Tejo permitiu identificar um conjunto de elementos que os diferenciam, e estabelecer indicadores geoquímicos característicos de cada um deles. Realce-se o papel de certos elementos traço, como o U, Fe, Cs, Rb e Ta, na diferenciação composicional destes centros produtores (Fig. 9). A comparação destes três centros produtores permite estabelecer então uma tendência geoquímica geral para o centro produtor de PC, que se traduz em elevadas concentrações de Co, As e U, e baixas concentrações de Fe, Zn, Sb, Rb e K. Para a QR a tendência geoquímica geral traduz-se num enriquecimento em Fe e Sb (e também Rb e Zn) e empobrecimento em U. As ânforas da GA distinguem-se dos

centros produtores de PC e QR por apresentarem maiores concentrações de Na, Cr e Co, menores de TR, Ta, Th, e muito menores de Rb e Cs (PRUDÊNCIO *et al.*, 2005).

Saliente-se ainda que foram também realizados estudos da composição mineralógica das pastas das ânforas destes centros produtores (PC e QR), por difracção de raios-X de agregados não orientados da amostra total, não fornecendo informação útil quanto à sua distinção, reflectindo a natural heterogeneidade das matérias-primas inerentes a este tipo de bacia sedimentar, com acarreios detríticos oriundos de diversos contextos geológicos. Contudo, é de realçar o seu contributo para o estabelecimento de tecnologias de produção, nomeadamente ter permitido indicar temperaturas de cozedura abaixo de 900 °C (DIAS *et al.*, 2010).

Ficou comprovada a importância da utilização da caracterização química, com especial enfoque em elementos traço, para a distinção de centros produtores com o mesmo tipo de enquadramento geológico, constituindo uma importante ferramenta na abordagem arqueométrica à resolução do tipo de problemas arqueológicos que envolvam estudos de proveniência.

3.2 – *Centro consumidor - NARC*

O estudo composicional das ânforas analisadas do NARC permitiu distinguir dois grupos (Grupo A e Grupo B). O grupo A constituído por um menor número de amostras, maioritariamente das tipologias H70, D14 e L3, diferencia-se das restantes analisadas, por apresentar um empobrecimento em K, Rb, Cs, Ba, TR leves, Ta e Th, e um enriquecimento em Co e Na (Fig. 10; Fig. 11).

A abordagem estatística multivariada, tendo como variáveis os elementos químicos analisados, permitiu igualmente distinguir estes dois grupos composicionais, destacando o grupo A, com composição química mais homogénea e de menores dimensões. O grupo B inclui as restantes amostras, apresentando uma certa heterogeneidade geoquímica e alguma dispersão; incluindo-se neste grupo um conjunto de amostras que apresenta também um empobrecimento em K, Rb, Cs e Ta, mas algum enriquecimento em Cr, Sb e As, assinalado na Fig. 11 com elipse e ? (Fig. 11).

Saliente-se, no entanto, que para o NARC analisamos 43 amostras de ânforas, sendo conveniente para uma melhor avaliação das tendências composicionais dos materiais deste sítio, aumentar o número de amostras para todas as tipologias.

3.3 – *Estudo comparativo NARC versus centros produtores da bacia do Tejo*

O estudo comparativo das amostras do NARC com os centros produtores permite novamente destacar o grupo A constituído por ânforas maioritariamente H70, mas também D14 e L3 (Fig. 12), como não se correlacionando com qualquer dos centros produtores estudados. Na generalidade, as restantes amostras (Grupo B) encontram-se dispersas e essencialmente associadas aos centros produtores de PC e QR. Embora seja difícil a atribuição concreta a um destes centros produtores, pois ao longo do tempo

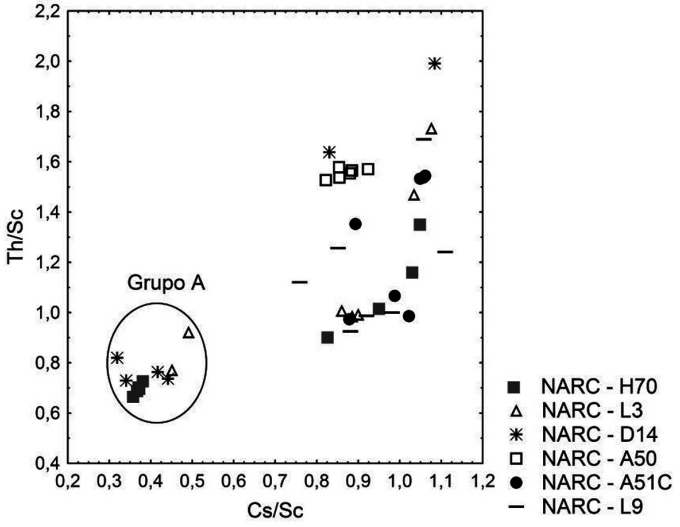


Fig. 10 – Cs/Sc vs Th/Sc nas ânforas do NARC segundo a tipologia. Realce-se o destaque de um grupo de amostras (Grupo A).

de produção observa-se também uma certa "área" de sobreposição composicional, fruto das propriedades intrínsecas a este tipo de bacias sedimentares. No entanto, é possível atribuir uma melhor correlação entre um maior número de ânforas do NARC e o centro produtor da QR (Fig. 13). Algumas amostras parecem ainda estar correlacionadas com o centro produtor da GA, considerando principalmente a similaridade nos teores de K, Rb, Cs e Ta, que se encontram empobrecidos (Fig. 12 e Fig. 13), embora uma atribuição consistente seja difícil.

Tendo em conta considerações cronológicas, o estabelecimento de uma melhor correlação entre os materiais do centro consumidor NARC referentes às tipologias de uma 1ª fase inicial de produção e de uma 2.ª fase, com os centros produtores PC e QR necessita de uma amostragem mais alargada.

Verificamos que ao conjunto de amostras de ânforas analisado para o NARC, pode-se atribuir dois grandes tipos de proveniência: (i) centros produtores da bacia do Tejo: PC e essencialmente QR, embora algumas amostras aparentem afinidades com o centro GA (assinaladas com elipse e ? na Fig. 11); (ii) centro produtor desconhecido, ainda não identificado/analisado que poderá situar-se na margem direita do Tejo ou mais a montante (Grupo A, Figs. 11 a 13).

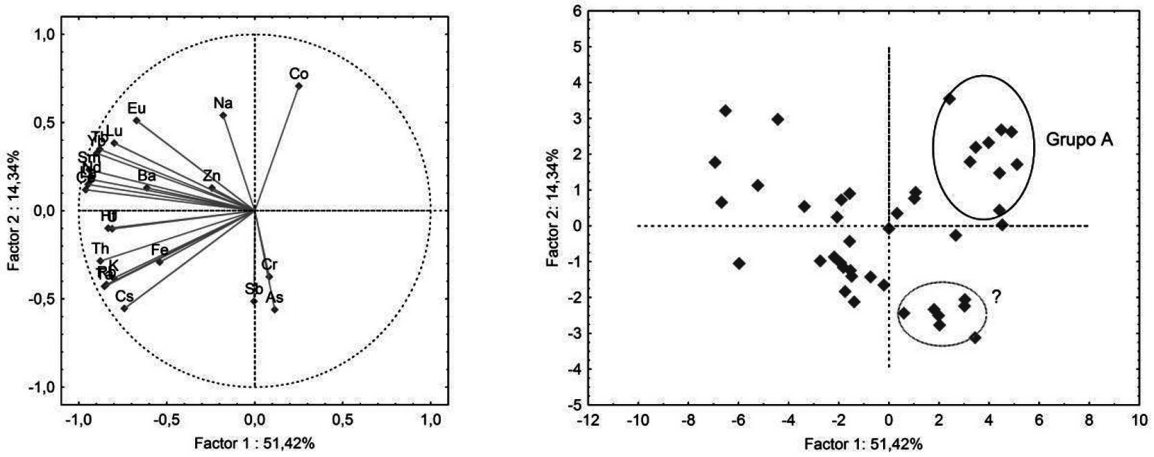


Fig. 11 – Análise em componentes principais com a projecção das variáveis (elementos químicos) e dos casos (ânforas NARC) nos factores-plano 1 e 2; destacam-se o grupo A e um outro conjunto de amostras.

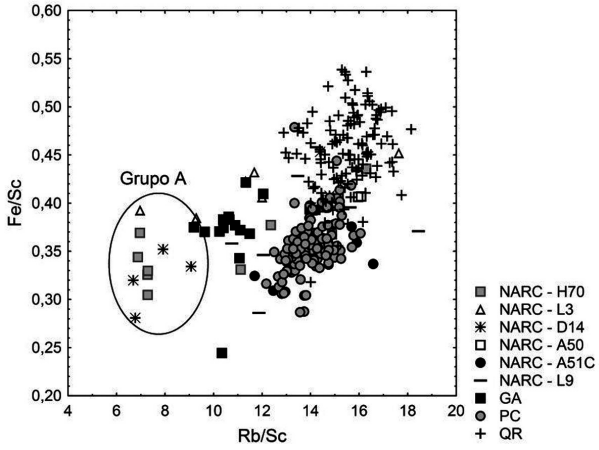


Fig. 12 – Rb/Sc vs Fe/Sc nas ânforas do NARC segundo a tipologia e comparação com os centros produtores PC, QR e GA. Destacando-se o grupo A no NARC e um outro conjunto de amostras com maior afinidade com a QR.

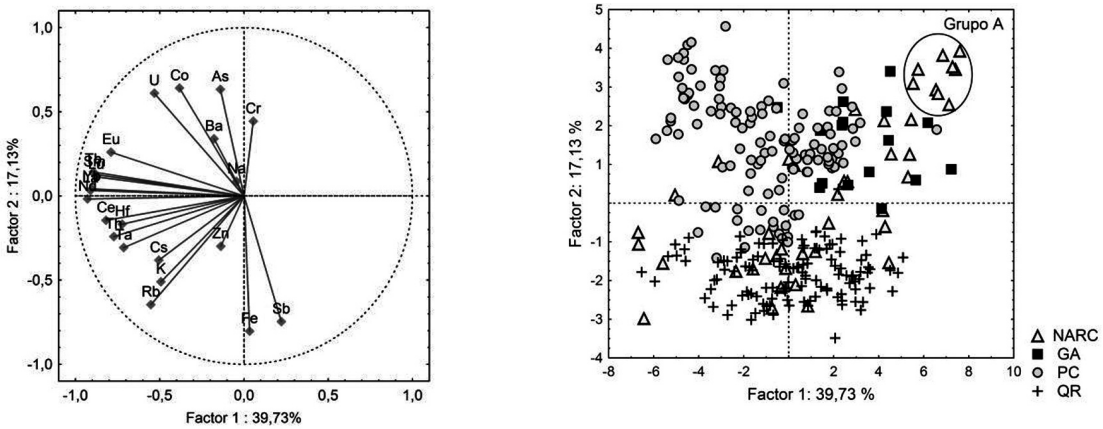


Fig. 13 – Análise em componentes principais com a projecção das variáveis (elementos químicos) e dos casos (ânforas do NARC e dos centros produtores analisados), nos factores-plano 1 e 2. Destacando-se o grupo A no NARC e a maior afinidade de ânforas do NARC com as da QR.

Realce-se que foi também efectuada a comparação da composição química das pastas de ânforas do NARC com a composição química de argilas de formações de Lisboa, tradicionalmente usadas para exploração destas matérias-primas para produção de cerâmica, e já anteriormente estudadas para outras abordagens arqueométricas (DIAS *et al.*, 2008), não tendo sido encontradas afinidades. De qualquer modo, não será de excluir a hipótese da existência de um centro produtor na região de Lisboa.

4 – CONCLUSÕES

O estabelecimento de indicadores geoquímicos para os três centros produtores estudados na bacia do Tejo permitiu uma boa diferenciação entre eles (DIAS *et al.*, 2010), e para além de ter contribuído significativamente para uma melhor compreensão da produção de ânforas no baixo Tejo, possibilitou ainda um ponto de partida para a comparação com centros consumidores enquadrados na mesma bacia.

Neste trabalho, caracterizaram-se do ponto de vista da composição química ânforas do NARC, e identificaram-se posteriormente correlações com os centros produtores já estudados por este grupo de investigação. Estabeleceram-se atribuições significativas a alguns conjuntos de ânforas do NARC, particularmente uma maior proveniência do centro produtor da QR, mas também de PC, uma atribuição dúbia de um pequeno conjunto de amostras ao centro produtor da GA, e a existência de um grupo de ânforas, maioritariamente H70 (Grupo A), cuja atribuição é desconhecida, já que não se correlaciona com nenhum dos três centros produtores estudados. O que está de acordo com o facto de que de um ponto de vista contextual, as formas antigas foram encontradas em unidades estratigráficas anteriores à construção das unidades de produção de preparados de peixe, não estando por isso relacionadas com o envase dos produtos ali processados.

Uma das principais conclusões do presente estudo é a identificação de um novo centro produtor de ânforas, presumivelmente localizado na bacia do Tejo, e laborando em fase antiga, genericamente compreendida entre o século I a.C. e o I d.C., como se pode apreciar pelos tipos de ânforas produzidos (formas Lusitana 12; "Haltern 70", Dressel 14 e Lusitana 3) e pelos contextos estratigráficos em que foram recolhidos os exemplares analisados. Como se comentou, resulta evidente que esta fase da produção / difusão / consumo destes materiais não estaria ainda relacionada com a produção de preparados de peixe nas oficinas escavadas no local onde hoje se encontra o NARC.

No que diz respeito ao conjunto de ânforas que, pelo seu âmbito cronológico e contextos de recolha, se podem relacionar com a actividade económica desenvolvida nas unidades de produção do NARC, haverá a salientar, em primeiro lugar, a diversidade das suas origens. Esta diversidade poderá dever-se a diferentes razões. Pode resultar de meras oscilações pontuais, no tempo, da actividade das olarias (com alternância do predomínio de uma sobre as outras por razões não determináveis) ou, mais provavelmente, da existência de um intermediário entre olarias e unidades de produção de preparados de peixe, que se encarregaria de adquirir os contentores para posteriormente os disponibilizar aos produtores dos preparados de peixe. No modelo que sugerimos, o intermediário adquiria os produtos nas distintas olarias, sem qualquer preferência específica por qualquer delas, daí resultando a diversidade observada na composição dos contentores.

A maior prevalência dos artigos da pequena olaria de Quinta do Rouxinol (Seixal) sobre os artigos do grande centro oleiro de Porto dos Cacos (Alcochete) compreender-se-ia pela maior proximidade geográfica, mas não deixa de causar alguma perplexidade porque as distâncias de transporte no âmbito do estuário não seriam significativas, não parecendo particularmente relevante a diferença de esforço / custo envolvido.

Também resulta interessante notar a presença de exemplares com indicadores geoquímicos próximos dos identificados na olaria da Garrocheira, Benavente. Neste caso, as observações / conclusões são mais complexas e requerem futuro estudo. Desde logo, porque é necessário aumentar a amostra analisada, mas também porque algumas morfologias que patenteiam esses indicadores (ânforas Almagro 51c e Lusitana 9) não foram até à data documentadas naquela olaria.

O elemento mais saliente é, de facto, a diversidade de olarias que abastecem o complexo de produção de preparados de peixe, sugerindo um modelo de real independência entre os dois sectores produtivos, com a existência de intermediário(s) distribuindo os contentores. Como se compreenderá, no estado actual da investigação esta é somente uma hipótese que carece de futura confirmação.

REFERÊNCIAS

AMARO, C.; BUGALHÃO, J. & SABROSA, A. (1996) – Complexo fabril romano na Rua Augusta - Notícia preliminar. In: FILIPE, G. & RAPOSO, J. M. C. (Coord.), *Ocupação romana dos estuários do Tejo e Sado*. Lisboa: Câmara Municipal do Seixal e Publicações Dom Quixote, p. 199-214.

BUGALHÃO, J. (2001) – A indústria romana de transformação e conserva de peixe em Olisipo. Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros. *Trabalhos de Arqueologia* 15. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, p. 213.

BUGALHÃO, J. & SABROSA, A. (1995) – BCP - Uma unidade de salga de peixe na rua Augusta, Lisboa. In: 1.º *Congresso de Arqueologia – Actas VII. Trabalhos de antropologia e Etnologia* 35 (3). Porto, p. 379-393.

DIAS, M. I.; PRUDÊNCIO, M. I.; GOUVEIA, M. A.; TRINDADE, M. J.; MARQUES, R.; FRANCO, D.; RAPOSO, J.; FABIÃO, C. S. & GUERRA, A. (2010) – Chemical tracers of Lusitanian amphorae kilns from the Tagus estuary (Portugal). *Journal of Archeological Science* 37, p. 784-798.

DIAS, M. I.; PRUDÊNCIO, M. I.; BUGALHÃO, J.; GOMES, S.; SOUSA, M. J. & FOLGADO, D. (2008) – A produção de cerâmicas no arrabalde ocidental da Lisboa islâmica – primeiros resultados arqueométricos. *Proc. IV Congresso de Arqueologia Peninsular*. Faro: Universidade do Algarve. *Promontoria Monográfica* 11, p. 157-168.

DIAS, M. I.; PRUDÊNCIO, M. I.; RAPOSO, J.; GOUVEIA, M. A.; FABIÃO, C.; GUERRA, A.; BUGALHÃO J.; DUARTE, A .L. & SABROSA, A. (2001) – Caracterização química por AAN das formas de ânfora de um centro de produção do estuário do Tejo: Quinta do Rouxinol (Portugal). In: *Actas do IV Congreso Nacional de Arqueometria*. València, p. 88-93.

DIAS, M. I. & PRUDÊNCIO, M. I. – (2008) On the importance of using scandium to normalize geochemical data preceding multivariate analyses applied to archaeometric pottery studies. *Microchemical Journal* 88, p. 136-141.

DIAS, M. I. & PRUDÊNCIO, M. I. (2007) – Neutron activation analysis of archaeological materials: an overview of the ITN NAA laboratory, Portugal. Archaeometry 49 (2), 383–393.

DIOGO, A. M. D. (1987) – Quadro tipológico das ânforas de fabrico lusitano. *O Arqueólogo Português* Série 4 (5). Lisboa, p. 179-191.

FABIÃO, C. (2004) – Centros Oleiros da Lusitânia: balanço dos conhecimentos e perspectivas de investigação. In BERNAL, D. & LAGÓSTENA, L. (Eds.), *FIGLINAE BAETICAE. Talleres alfareros y producciones cerámicas en la Bética romana (ss. II a.C. – VII d.C.)*. *BAR – International Serie* 1266, p. 379-410 [Actas del Congreso Internacional, Cádiz, 2003, Vol. 1].

FABIÃO, C. (2008) – Las Ánforas Romanas de Lusitania. In BERNAL, D. & RIBERA i LACOMBA, A. (Eds.), *Cerámicas Hispanorromanas: un estado de la cuestión*. Cádiz: Universidad de Cádiz, p. 725-745 [Actas del XXXVI Congreso Internacional de la Asociación Rei Cretariae Romanae Fautores, Cádiz, 2008].

PRUDÊNCIO, M. I.; DIAS, M. I.; GOUVEIA, M. A.; MARQUES, R.; FRANCO, D. & TRINDADE, M .J. (2009) – Geochemical signatures of Roman amphorae produced in the Sado River estuary, Lusitania (Western Portugal). *Journal of Archaeological Science* 36, p. 873-883.

PRUDÊNCIO, M. I.; DIAS, M. I.; AMARO, C. & GONÇALVES, C. (2005) – The roman ceramic production center of Garrocheira (Tagus basin, Portugal): a first chemical characterization. *Book of Abstracts of the 8th European Meeting on Ancient Ceramics, EMAC'05*. Lyon, France.

PRUDÊNCIO, M. I.; DIAS, M. I.; RAPOSO, J.; GOUVEIA, M. A.; FABIÃO, C.; GUERRA, A.; BUGALHÃO, J.; DUARTE, A. L. & SABROSA, A. (2003). Chemical characterisation of amphorae from the Tagus and Sado estuaries production centres (Portugal). In: DI PIERRO, S.; SERNEELS, V. & MAGGETTI, M. (Eds.), *Ceramic in the Society, Proceedings of the EMAC'01*. Fribourg, p. 245-253.

PRUDÊNCIO, M. I.; RAPOSO, J.; DIAS, M. I.; GOUVEIA, M. A.; FABIÃO, C.; GUERRA, A.; BUGALHÃO, J.; DUARTE, A. L. & SABROSA, A. (2001) – Caracterização química por AAN dos tipos de ânfora de um centro de produção do estuário do Tejo: Quinta do Rouxinol (Portugal). In: *Actas do IV Congreso Nacional de Arqueometria*. Valência: Ed. Clodoado Roldán, p. 88-93.

RAPOSO, J.; FABIÃO, C.; GUERRA, A.;, BUGALHÃO, J.; DUARTE, A.; SABROSA, A.; DIAS, M. I. & PRUDÊNCIO, M. I. (2006) – Ânforas romanas do Estuário do Tejo: balanço e perspectivas de um projecto de investigação arqueológica e arqueométrica. Comunicação apresentada no Simpósio A Costa Portuguesa no Panorama da Rota Atlântica durante a Época Romana, Peniche, 16 a 18 de Novembro de 2006.

RAPOSO, J.; FABIÃO, C.; GUERRA, A.; BUGALHÃO, J.; DUARTE, A.; SABROSA, A.; DIAS, M. I. & PRUDÊNCIO, M. I. (2005) – OREsT Project: late Roman pottery productions from the Lower Tejo. In: GURT i ESPARRAGUERA, J. M.; BUXEDA i GARRIGÓS, J. & CAU ONTIVEROS, M. A. (Eds.), *Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry*. Oxford: Archaeopress (BAR International Series 1340), p. 37-54.

SABROSA, A. & BUGALHÃO, J. (2004) – As ânforas béticas do Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros, Lisboa. In: *Actas del Congreso Internacional FIGLINAE BAETICAE. Talleres alfareros y producciones cerámicas en la Bética romana (ss. II a.C. – VII d.C.)*, Universidade de Cádis, Noviembre 2003. *BAR – International Serie* 1266. Oxford, p. 571-586.

URE, A. M. & BERROW, M. L. (1982) – The elemental constituents of soils. In: *Environmental Chemistry* 2. London: Royal Society of Chemistry, p. 94-204.