

História Antiga: Relações Interdisciplinares.

Paisagens Urbanas,
Rurais & Sociais

Carmen Soares, José Luís Brandão &
Pedro C. Carvalho (coords.)

A CONSTRUÇÃO DO TEATRO DE *OLISIPO*: O ESTUDO DAS ARGAMASSAS E A ENGENHARIA DO MONUMENTO ROMANO

(The construction of *Olisipo* Theatre: the study of mortars and the engineering of this Roman monument)

LÍDIA FERNANDES (lidiafernandes@egeac.pt)

Coordenadora do Museu de Lisboa – Teatro Romano (EGEAC / CML)
Centro de Estudos em Arqueologia, Artes e Ciências do Património
(CEAAP-UC)

JOÃO COROADO (jcoroado@ipt.pt)

Instituto Politécnico de Tomar
Techn&Art
Centro em Tecnologias, Restauro e Valorização das Artes

RESUMO - As intervenções arqueológicas efectuadas neste monumento nos últimos anos, especialmente no que diz respeito à zona sul do teatro, em área coincidente com o local onde, actualmente, se instala o Museu de Lisboa – Teatro Romano, permitiram a descoberta de novas e relevantes estruturas pertencentes ao teatro. Estes vestígios auxiliam numa interpretação do que terá sido a envolvente arquitectónica da área sul do edifício cénico. Virado a sul, tendo como pano de fundo o rio Tejo, o sistema de engenharia implementado no local, como é evidenciado pelas possantes estruturas em *opus caementicium* que alicerçaram o edifício no subsolo natural, atestam um programa construtivo ambicioso e um avultado investimento quer em meios técnicos quer económicos.

Para complementar o estudo arqueológico e arquitectónico nomeadamente para verificar se haveria indícios de um ou vários momentos construtivos e se os derrubes de estruturas da parte central do teatro e da zona a sul, mais recentemente intervenionada, eram semelhantes, procedeu-se à recolha de amostras de argamassas e efectuou-se o respectivo estudo composicional. Os resultados obtidos revelam similitude química e mineralógica e comprovam a utilização de argamassas com texturas diferentes, adequadas para as diferentes soluções construtivas, corroborando, assim, um mesmo momento construtivo ainda que, provavelmente, implementado em várias fases dada a dimensão da obra em causa.

PALAVRAS-CHAVE - teatro; arquitectura; argamassa; análises químicas; análises mineralógicas; engenharia; época romana

ABSTRACT - The archaeological excavations carried out in this monument in recent years, especially with regard to the south part of the theatre, area coinciding where currently settles down the Roman Theatre Museum of Lisbon, allowed the discovery

of new and relevant structures belonging to the theatre. These traces aid in interpretation of what must have been the architectural surroundings of the building southern scenic area. Facing south, with the backdrop of the Tagus River, the engineering system implemented at the site, as evidenced by the powerful opus structures caementicium that underpinned the building in the natural underground, attest for an ambitious building program and a major investment both technically and economically. In addition to the archaeological and architectural study, to verify if there was evidence of one or more constructive moments, and to attest if the mortars used were similar in the overthrown central part of the structures of the theatre and at the most recently intervened southern part, a compositional study of these materials was made. The results show chemical and mineralogical similarity and prove the use of mortars with different textures, suitable for the different construction solutions, and confirming the evidence of only one constructive moment, nonetheless possibly implemented in several phases.

KEYWORDS - theater; architecture; mortar; chemical analysis; mineralogical analysis; engineering; Roman

1. INTRODUÇÃO

O projecto de investigação que tem vindo a ser realizado no teatro romano de Lisboa tem sido pautado pelo alargamento da área de intervenção arqueológica na zona envolvente do monumento. A definição dos limites desta enorme construção é, por si, um objectivo difícil de atingir uma vez que o teatro se insere em pleno centro histórico da cidade, sendo cruzado por duas vias: a Rua de São Mamede e a da Saudade. A primeira sobrepõe-se às bancadas do edifício cénico, situadas a norte e a segunda implanta-se no preciso local onde, em tempos, se elevou a fachada cénica (Fig. 1).

Até ao final da década de 1960, quando se realizaram os primeiros trabalhos de escavação no monumento, apenas se conservava à vista cerca de um terço da totalidade do monumento. Com o alargamento da área arqueológica para sul, em área coincidente com o actual museu, obteve-se um conhecimento bastante mais completo, não apenas sobre a extensão do edifício mas, especialmente, sobre as técnicas de engenharia empregues que possibilitaram o alicerçar do teatro numa área de acentuado declive.

Foi o alargamento da área intervencionada arqueologicamente e a consequente descoberta de novas estruturas pertencentes ao edifício cénico, que suscitaram o estudo das argamassas associadas àquelas estruturas. Um primeiro estudo havia sido realizado em 2001 por ocasião dos trabalhos desenvolvidos no âmbito da criação do então designado Museu do Teatro Romano, ainda que circunscritos à área intervencionada na década de 1960¹. O objectivo, nesta segunda recolha

¹ Brito 2001.

de amostras, foi o alargamento da área de análise com vista a compreender se as estruturas mais recentemente encontradas apresentavam características, no que às composições químicas e mineralógicas diz respeito, que permitissem enquadrar cronológica e tecnicamente, as obras do interior do teatro e as da sua envolvente.

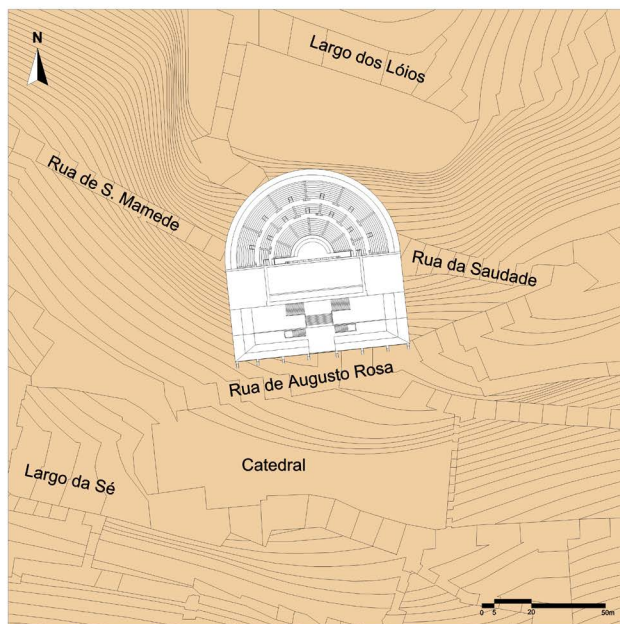


Figura 1. Implantação do teatro romano de Lisboa na topografia actual da cidade.

Deste modo, foram recolhidas novas amostras no interior do monumento cénico assim como na zona sul, em área já abrangida por estruturas de contenção da edificação e arranjo exterior deste espaço, num total de quinze amostras.

2. A INTERVENÇÃO ARQUEOLÓGICA

As campanhas arqueológicas iniciadas em 2001 realizaram-se no interior do Museu de Lisboa – Teatro Romano, que se localiza a sul do monumento cénico. Com efeito, as escavações levadas a cabo até então haviam sido implementadas no interior do teatro desde a década de 1960, primeiro por Fernando de Almeida e depois por Irisalva Moita, concretamente entre 1964 e 1967². Após essa data, novas campanhas apenas foram realizadas entre 1989 e 1993, na zona norte do teatro em área coincidente com as bancadas do teatro. Nessas campanhas foi intervencionada parte da Rua da Saudade e o interior de dois edifícios localizados a norte desta artéria.

A partir de 2001, com o projecto de criação do museu dedicado ao monu-

²Almeida 1966: 561-571; MOITA 1970: 7-37.

mento romano também a área ocupada pelo novo equipamento museográfico permitiu novas possibilidades de investigação. Importava, particularmente, perceber de que forma o teatro se havia alicerçado no terreno e de que modo havia sido vencido o enorme desnível existente entre as duas artérias a sul do monumento³.

A fachada cénica do teatro está implantada sob a Rua de S. Mamede, na única zona plana que esta artéria apresenta e que coincide com a sua parte mais elevada. As duas sondagens arqueológicas realizadas na rua em 2014 permitiram confirmar a sua presença ainda que, simultaneamente, se tenha comprovado a quase integral remoção de todos os elementos pétreos os quais, naturalmente, foram reutilizados na reconstrução citadina ocorrida depois do terramoto de 1755. A potência estratigráfica deste local atinge, em alguns sítios, quase 3m de altura, integralmente preenchidos com aterros da segunda metade do séc. XVIII, atribuíveis à subida artificial do solo de forma a permitir a construção da Rua de São Mamede que, a partir de então, cruzou esta zona da cidade.

Mas foram as campanhas arqueológicas realizadas em 2005 e 2006, e finalizadas em 2011, que permitiram compreender algumas das soluções arquitectónicas e de engenharia que foram adoptadas na zona a sul do teatro.

Como apresentado em trabalhos anteriores⁴, a descoberta do *post scaenium* do teatro, isto é, a enorme e possante estrutura que suportaria a fachada cénica e que, igualmente, funcionou como contraforte da colina onde o teatro se implantou, possui características únicas relativamente às técnicas construtivas utilizadas (Fig.2).



Figura 2. Face sul do *post scaenium* do teatro, a grande estrutura de suporte tardoz da fachada cénica.

³ Fernandes 2006: 181-204.

⁴ Fernandes 2006: 181-204; *idem* 2007: 27 – 39.

Este grande muro, a par de outros que foram encontrados subjacentes aos dois edifícios onde hoje se instala o Museu de Lisboa – Teatro Romano, permitem, actualmente, delinear o que terá sido a parte sul do edifício cénico. A análise do edificado, os vestígios encontrados e a implantação e urbanismo das construções actuais, a par dos dados documentais, autorizaram, com algum grau de suposição, a reconstituição arquitectónica do conjunto do edificado que preenchia a vertente sul, de acentuado declive, existente a sul da fachada cénica.

Um faixa de cerca de 17 m de largura e com um desnível de cerca de 15 m - correspondendo sensivelmente ao espaço compreendido entre a Rua de São Mamede e a Rua Augusto Rosa - foram aproveitados para a instalação de áreas de lazer organizadas em patamares, com peristilos que permitiriam à população proteger-se da chuva e, em tempos de estio, abrigar-se do sol (Fig. 3).



Figura 3. Reconstituição hipotética do teatro romano de Lisboa e de alguns edifícios na área envolvente. (Reconstituição 3D da autoria de Carlos Loureiro – Museu de Lisboa, (EGEAC / CML).

Escadarias ou rampas internas possibilitavam um acesso mais directo entre a rua que ladeava este conjunto monumental a sul - decerto próximo do actual traçado da Rua Augusto Rosa e correspondente a um dos *decumanus* da cidade - e o edifício do teatro, localizado a norte. Ainda que seja impossível determinar com exactidão os pormenores arquitectónicos e construtivos, os vestígios encontrados possibilitam uma interpretação coerente quanto ao facto de aqui ter existido um criptopórtico⁵, solução comum no mundo romano e com vários exemplos na cidade de Lisboa⁶.

A implantação do teatro a meia encosta cumpriu a função de símbolo da própria cidade, uma marca na paisagem que propagandeava a sua nova nobili-

⁵Fernandes 2013: 765-773.

⁶ Cf. Fernandes 2011: 266-268.

tação latina. O efeito cenográfico do teatro mas, igualmente, do conjunto arquitectónico que o integrava, terá marcado a urbe. Esta solução de implantação dos novos edifícios em sítios de grande visibilidade repetiu-se e diversificou-se em muitas outras edificações acentuando a sua função propagandística.

O teatro romano de *Olisipo* baseia a sua estrutura e a sua própria configuração, no teatro de *Augusta Emerita*, a capital da província da Lusitânia. Naturalmente que as opções arquitectónicas adoptadas pela capital seriam seguidas, copiadas e respeitadas pelas cidades que se integravam no seu território. Foi o que aconteceu, por exemplo, com *Mettelinum*, cidade situada a cerca de 30 quilómetros da actual Mérida, e igualmente, o que aconteceu em *Olisipo*.

A estrutura do teatro é a mesma nos edifícios cénicos destas três cidades e as opções ornamentais são, como seria de esperar, muito próximas. O teatro da capital será, no entanto, o primeiro a ser edificado e o que terá tido, ao longo da sua vida, uma maior actualização do repertório decorativo⁷. Datado de 16-15 a.C. o teatro de Mérida foi o modelo. Ainda que não saibamos com toda a segurança qual a data de edificação do teatro de *Olisipo*, pensamos que os inícios do séc. I d.C. terão sido, certamente, os da sua edificação.

3. ESTUDOS DE ARGAMASSAS NO TEATRO

Os estudos sobre argamassas recolhidas em contexto arqueológico, são relativamente recentes. Na última década, especialmente, tem-se assistido a um incremento do estudo deste tipo de material, orientados sobretudo para a modelização de novas argamassas compatíveis⁸, embora continuem a faltar dados, pela própria natureza das argamassas, que tornem pertinentes estudos comparados e de proveniência. Isto é, as argamassas resultam de matérias-primas transformadas, em que os ligantes são termicamente transformados e os agregados lavados e crivados, e cada transformação que os materiais sofrem diluem as informações relativas à proveniência das suas matérias-primas.

Contudo o estudo composicional das argamassas no âmbito de estruturas construídas dão principalmente informação relativamente à tipologia, ao traço e respectiva aplicação e permite verificar o grau de semelhança entre elas. A partir destas informações podem ser verificadas semelhanças de produção e também modelizadas novas argamassas para restauro daquelas estruturas, com características similares às originais.

No que respeita ao teatro romano de Lisboa, os estudos sobre argamassas foram levados a cabo em 2001, por ocasião dos trabalhos desenvolvidos com vista à abertura do então Museu do Teatro Romano (hoje Museu de Lisboa – Teatro Romano).

⁷ Cf. Nogales Basarrate 2007: 103-138.

⁸ Biscontin *et al.* 2002; Callebaut *et al.* 1999; Goins 1999; Van Ballen *et al.* 1999; Papayani, 2005; Velosa *et al.* 2007; Coroado *et al.* 2010.

Foi então realizada uma monitorização do interior do teatro romano, no que respeita à leitura das humidades e temperaturas existentes nas ruínas arqueológicas e foram analisadas oito amostras de argamassa no Laboratório de Ensaios de Materiais de Construção da Divisão de Laboratórios, Estudos e Projectos do Departamento de Construção de Vias pertencente à Direcção Municipal de Infra-estruturas e Saneamento da Câmara Municipal de Lisboa. As análises por Difracção de Raios X (DRX), foram efectuados no Centro de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Dos resultados destes estudos resultou um trabalho, da autoria de Rui Miguel Brito, apresentado em 2001 onde, para além da descrição da metodologia empregue e das análises circunscritas das amostras, o autor teceu algumas considerações gerais sobre a hipótese da origem dos diversos componentes, concretamente, do tipo de areias empregues nas argamassas⁹.



Figura 4. Perspectiva de poente para nascente do interior do monumento cénico. Observa-se em primeiro plano alguns fustes de coluna, que não se encontram *in situ*. Em segundo plano, a zona inferior ao palco (*hyposcaenium*) e, do lado esquerdo, a *orchestra*, onde se sentaria a elite cidadina.

As oito amostras foram recolhidas nas estruturas arqueológicas do teatro (Fig. 4), concretamente: amostra 1 e 2: *orchestra* (zona semicircular – que conserva parte do pavimento em lajes calcárias e marmóreas que se encontram assentes em argamassa – onde se sentaria a elite da cidade); amostra 3: proveniente do início das bancadas (*imma cavea*); amostra 4: maciço em *opus caementicium* da parte interna da parede norte do *aditus maximus* (entrada monumental do teatro, neste caso a entrada nascente, a única até ao momento colocada a descoberto); amostra 5: *opus signinum* que formava a meia-cana do lado sul do muro do *pros-*

⁹ Brito 2001.

caenium (muro de separação entre o palco e a *orchestra*); amostras 6 a 8: *opus signinum* do *hyposcaenium* (área inferior ao palco).

Esta recolha depara-se algo deficiente uma vez que a mesma incidiu numa área muito restrita do monumento. Duas amostras são provenientes quase do mesmo local, a *orchestra* (amostras 1 e 2), enquanto as restantes provêm da área inferior ao palco (amostras 5 a 8) – área designada por *hyposcaenium* e que apresenta, em toda a sua extensão um revestimento em cimento romano designado por *opus signinum* que oferece grande qualidade de impermeabilização do pavimento. Somente a amostra 4 foi recolhida numa área distinta, concretamente no maciço que se conserva de uma das antigas entradas máximas do edifício, onde é visível o *opus caementicium*, cimento que, no caso do teatro de Lisboa, foi sistematicamente empregue na sua edificação.

Dos resultados deste trabalho, apesar do reduzido número de análises, importa realçar, não obstante, as comparações que o autor estabelece, referindo por exemplo, o cuidado na escolha das areias, de granulometria fina a média, composta por grãos de quartzo predominantemente sub-rolado e pouco brilhante, empregue no pavimento inferior ao palco, composto por *opus signinum* e que se afasta claramente da composição apresentada pelas restantes amostras.

Igualmente interessante, ainda que expectável, é a consideração de que tais areias serão de proveniência local, oriundas das margens do rio Tejo, concretamente, em relação aos grãos de quartzo, que poderão ser provenientes das formações areníticas que bordejam o rio e que a cal, empregue em larga e variada percentagem, tenha igualmente sido obtida usando os calcários também existentes nesta área¹⁰.

No estudo que agora apresentamos as considerações que podem ser apresentadas quanto à proveniência da matéria-prima são, basicamente, as apresentadas em 2001, isto é, a matéria-prima é de origem local. Os dados que agora se divulgam não incidem sobre a proveniência dos componentes mas antes sobre a sua constituição¹¹.

4. PROVENIÊNCIA DAS ARGAMASSAS DO TEATRO ROMANO DE LISBOA

A segunda fase de estudo da composição das argamassas do teatro romano, implicou uma amostragem numa área consideravelmente mais alargada das ruínas arqueológicas. Oito recolhas foram efectuadas no interior das ruínas do teatro (designadas com o acrónimo TRL) (Fig. 4), sendo que as amostras 3 e 7 foram recolhidas na área da *orchestra*, o espaço semicircular destinado ao assento da elite cidadina (Fig. 5). Outras seis amostras são provenientes das estruturas

¹⁰ Brito 2001: 23-26.

¹¹ Um estudo desse tipo deverá ser mais abrangente, obrigando a outros meios que não os que agora foram empregues e estabelecendo comparações a nível regional que, de momento, não nos propusemos realizar.

colocadas a descoberto mais recentemente, localizadas a sul do edifício cénico, na escavação arqueológica implementada na área subjacente ao actual Museu de Lisboa – Teatro Romano (acrónimo RSM/TRL) (Fig.6).



Figura 5. Perspectiva, de norte para sul, da *orchestra* do teatro de Lisboa.

Uma outra recolha provém de uma intervenção arqueológica realizada no passeio da Rua Augusto Rosa, numa escavação realizada em 2009 e onde igualmente foram detectados vestígios que se relacionam com o sistema de consolidação/suporte da colina levado a cabo em época romana (amostra 6, designada por “Largo do Aljube”¹²) (Fig.7) (Quadro 1).

Por fim, duas amostras (8 e 13) referem-se ao revestimento em argamassa de dois fustes de coluna que conservam parte deste revestimento original e onde se encontram modeladas na argamassa as caneluras que se sobrepõem ao calcário do bloco pétreo (Fig. 8).

¹²Designação que se refere ao topónimo que o local possuía em época anterior à reconstrução pombalina.



Figura 6. Área intervencionada em 2005, 2006 e 2010, observando-se um outro muro, de orientação este/oeste e paralelo à estrutura do *post scaenium*, também de contenção do teatro.



Figura 7. Intervenção arqueológica realizada na Rua Augusto Rosa (junto ao nº 42), no pequeno largo designado, antes do terramoto de 1755, por “Largo do Aljube”. As estruturas arqueológicas colocadas à vista relacionam-se também com o sistema de suporte e contenção de terrenos da parte sul do teatro romano.



Figura 8. Fuste de coluna ainda embebido nos entulhos pós terramoto de 1755 que preencheram a área da fachada cénica do teatro. Este fuste conserva parte do reboco que o revestia.

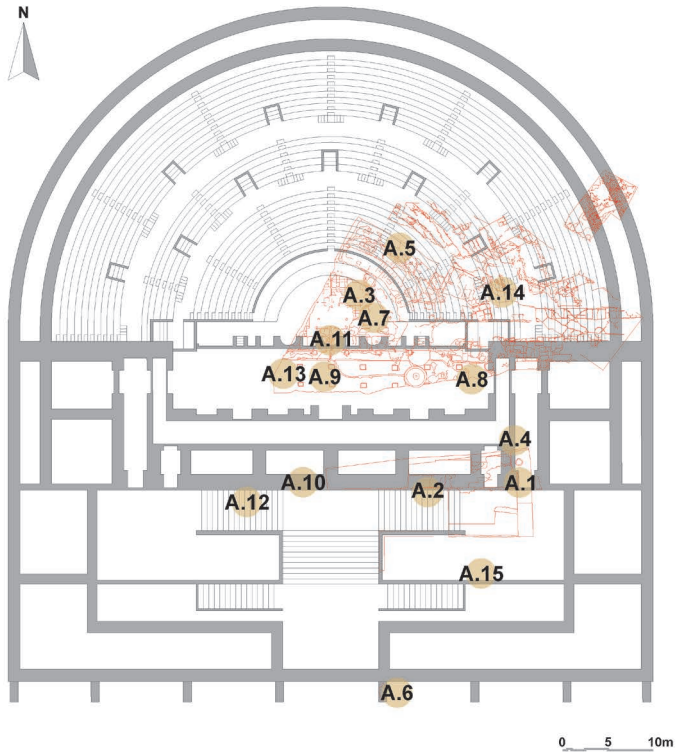


Figura 9. Localização das amostras de argamassas em análise neste trabalho.

A localização da recolha destas amostras pode ser observada na figura 9 (Fig. 9) e o tipo de argamassa recolhido pode igualmente ser observado na figura 10 (Fig. 10), onde estão individualizadas as amostras referentes aos enchimentos construtivos, as que correspondem aos revestimentos das estruturas de construção e, por fim, as amostras de argamassa que funcionariam como revestimento final dos elementos arquitectónicos.

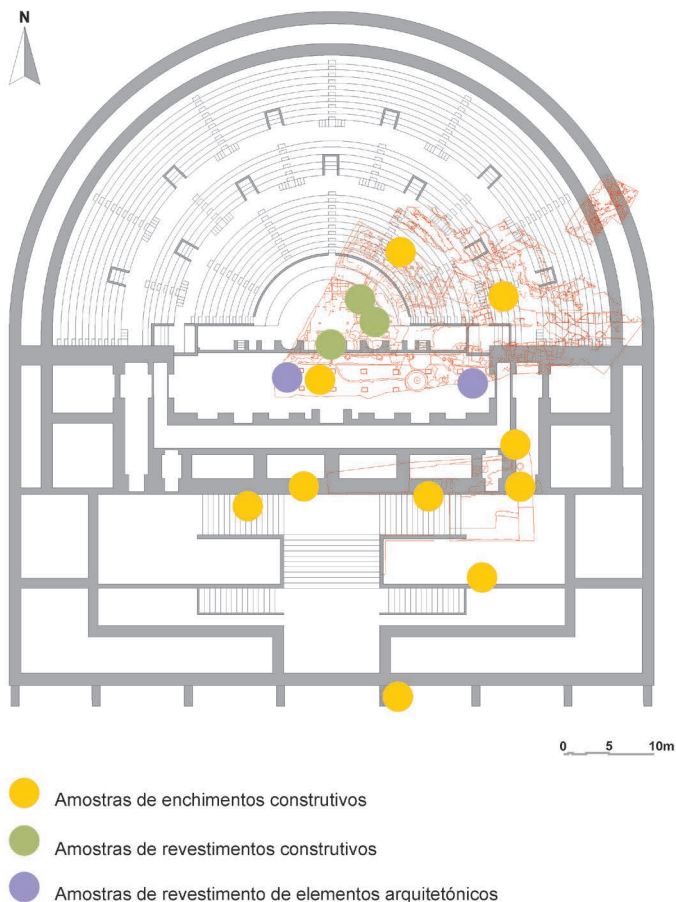


Figura 10. Identificação dos tipos de argamassa analisados de acordo com a sua função original.

QUADRO 1
IDENTIFICAÇÃO DAS ARGAMASSAS DO
TEATRO ROMANO DE LISBOA

Designação	Contexto arqueológico	Descrição	Contexto arquitectónico
1 RSM/TRL	Pátio, vala 9 Data: 16/09/05	Estrutura romana, cunhal do muro romano. Infra-estrutura. Inícios séc. I d.C.a	Argamassa do cunhal do muro romano – <i>post scaenium</i> - (face este) do patamar inferior argamassado
2 RSM / TRL	Pátio, vala 9 Data: 16/09/05	Estrutura romana, face sul do muro romano. Infra-estrutura. Inícios séc. I d.C.	Muro romano – <i>post scaenium</i> - face sul Argamassas tipo “espatulado”
3 TRL	Trabalhos de restauro (18/02/2009) realizados na <i>orchestra</i>	Argamassa de assentamento das lajes marmóreas de revestimento. Ano 57 d.C.	<i>orchestra</i>
4 RSM / TRL	Pátio – Vala 7 (16/09/05)	Estrutura romana, face nascente do muro romano. Infra-estrutura. Inícios séc. I d.C.	Pedras argamassadas associadas ao muro romano – <i>post scaenium</i> – (face este)
5 TRL	Subjacente à antiga Rua da Saudade. Desmontagem do alicerce séc. XVIII. (2004)	Infra-estrutura de assentamento dos silhares das bancadas. Parte superior da <i>imma cavea</i> . Inícios séc. I d.C.	Argamassa das bancadas parte norte (onde ficavam colocados os silhares)
6 Largo do Aljube	Sondagem – 1 Data: 03/11/09	Muro de orientação sudeste/noroeste. Possível contraforte do último muro (sul) de contenção do teatro. Séc. III d.C. (?)	Argamassas do muro tardo romano

<p>7 TRL</p>	<p>Restauro da <i>orchestra</i> Trabalho realizado em 2009</p>	<p>Argamassa de assentamento das lajes marmóreas de revestimento. Ano 57 d.C.</p>	<p>Argamassas da parte nascente da <i>orchestra</i></p>
<p>8 TRL</p>	<p>Argamassa do fuste de coluna – Perfil sul (2011)</p>	<p>Argamassa de revestimento do fuste de coluna. Elemento deslocado</p>	<p>Argamassas de elemento arquitectónico</p>
<p>9 TRL</p>	<p>Amostra de argamassa do <i>hyposcaenium</i> (2ª concavidade do bloco ausente) (2011)</p>	<p>Argamassa do <i>hyposcaenium</i>. Revestimento em <i>opus signinum</i> dos inícios do séc. I d.C.</p>	<p>Parte inferior do <i>opus signinum</i> do local onde originalmente se encontrava um dos blocos que suportavam o palco</p>
<p>10 RSM / TRL</p>	<p>Habitação do séc. XVII, picagem parietal, <i>post scaenium</i> parte interior (recolhida em 2011)</p>	<p>Por baixo da actual recepção do museu. Amostra recolhida do muro romano que, no séc. XVII foi aproveitado como parede habitacional. Inícios séc. I d.C.</p>	<p>Face sul da estrutura do <i>post scaenium</i></p>
<p>11 TRL</p>	<p>Embasamento do <i>proscenium</i> ao pé do canal (2011)</p>	<p>Argamassa existente no revestimento de um “canal” localizado no eixo do <i>proscenium</i>. Inícios / meados do séc. I d.C. (?)</p>	<p>Argamassa existente no embasamento de suporte do <i>proscenium</i>, muro que delimitava frontalmente o palco</p>
<p>12 RSM / TRL</p>	<p>Habitação do séc. XVII, estrutura do <i>post scaenium</i>, sondagem parietal (2011)</p>	<p>Por baixo da actual recepção do museu. Amostra recolhida do muro romano que, no séc. XVII foi aproveitado como parede habitacional. Inícios séc. I d.C.</p>	<p>Face sul da estrutura do <i>post scaenium</i></p>

<p>13 TRL</p>	<p>Fuste de coluna no alicerce moderno da parede poente das ruínas do teatro. Intervenção arqueológica de 2004</p>	<p>Elemento arquitectónico romano reaproveitado como material de construção num alicerce do séc. XVIII</p>	<p>Argamassas de elemento arquitectónico</p>
<p>14 TRL</p>	<p>Plataforma da <i>cavea</i>, zona NE</p>	<p>Infra-estrutura em <i>opus caementicium</i> para suporte dos silhares das bancadas (<i>imma cavea</i>)</p>	<p>Embasamento da <i>cavea</i>, infra-estrutura das bancadas</p>
<p>15 RSM / TRL</p>	<p>Pátio - Vala 11 – Muro romano sul, abaixo da rebarba. Intervenção de 2010</p>	<p>Infra-estrutura em <i>opus caementicium</i> de suporte do segundo muro de contenção a sul do teatro. Inícios séc. I d.C.</p>	<p>Pedras argamassadas do segundo muro romano de contenção do teatro (face sul)</p>

Não podemos deixar de caracterizar, ainda que sucintamente, as principais estruturas onde foram recolhidas as amostras que agora se analisam. Dos vários locais destacamos os muros de contenção do teatro: o *post scaenium* e o segundo muro de contenção situado mais a sul mas paralelo ao primeiro; a *orchestra* e as bancadas.

As duas primeiras estruturas integram-se na área a sul do monumento cénico, a primeira (*post scaenium*) o grande muro de suporte da fachada cénica e que integrava – com a sua grande face virada a sul – o *porticus post scaenam*. Este *porticus* ter-se-á instalado por cima dos grandes muros, construídos em *opus caementicium*, que consolidaram a encosta e que permitiram a criação de terraços e de patamares com colunatas que terão criado o espaço tardoz do teatro¹³. A técnica empregue foi o recurso à matéria-prima local, o biocalcarenito, informe e de arestas vivas que aumentam as suas qualidade de prensão. A argamassa empregue na criação deste cimento romano – uma vez que os blocos líticos são sempre os mesmos – era o único elemento que nos poderia auxiliar quanto à questão de saber se estes muros seriam coetâneos ou não entre si e, deste modo, perceber que estruturas arquitectónicas do teatro poderiam ter sido realizadas num mesmo momento.

Acreditamos, não apenas pelos dados agora revelados mas igualmente pela

¹³ Fernandes 2013: 765-773.

análise construtiva, que estas estruturas e a parte inferior das bancadas poderá ter sido construída sensivelmente no mesmo período. A comparação entre as amostras 1/2/4 e as 14/15, por exemplo, dão-nos um suporte credível quanto a esta hipótese.

Em ambas as estruturas é empregue o *opus caementicium* e, pontualmente, o *opus incertum*. Naturalmente que outras estruturas de distintas funções e evidenciando técnicas e materiais distintos se distanciariam dos resultados daquelas amostras, como é o caso da *orchestra* que emprega uma argamassa mais uniforme e fina que terá possibilitado um perfeito assentamento das lajes de revestimento.

5. ESTUDO DAS ARGAMASSAS

5.1. Metodologia Analítica

Após a recolha e identificação das amostras procedeu-se à preparação das alíquotas para as respectivas análises. O programa analítico privilegiou o estudo mineralógico, que foi obtido por Difracção de Raios X (DRX), num equipamento Philips X'Pert PW 3040/60, com radiação $\text{CuK}\alpha$, o estudo químico, que foi efectuado por espectrometria de Fluorescência de Raios X em comprimento de onda (FRX) num espectrómetro Philips PW 1410/00, usando radiação $\text{CrK}\alpha$; e o estudo granulométrico, por peneiração a seco dos agregados.

A preparação da amostra para peneiração foi feita por dissolução ácida de forma a separar o ligante dos agregados, que permite também estimar os traços das argamassas em estudo. A dissolução dos carbonatos foi feita seguindo a norma ASTM-C 25-98 (Standard Test Methods for Chemical Analysis of Limestone, Quicklime and Hydrated Lime) e a metodologia preconizada por Jedrzejewska e Alvarez *et al.*¹⁴.

5.2. Apresentação dos resultados

Os resultados obtidos revelam que as argamassas são constituídas essencialmente por uma fase calcítica e outra rica em quartzo observando-se também a presença de feldspatos, e vestígios de filossilicatos e oxi-hidroxidos de ferro, como pode ser constatado no conjunto dos difratogramas obtidos (Fig. 11). Estes resultados estão em conformidade com os teores obtidos por FRX, (Quadro 2) sendo os maiores teores de SiO_2 presente nas fases quartzosas e feldspáticas e de CaO que corresponde à fase calcítica. De relevar os teores de Al_2O_3 e de K_2O que traduzem essencialmente a presença de feldspatos. O Fe_2O_3 está associado aos vestígios de fases de óxi-hidróxido de ferro. Os teores de SO_3 são baixos não indiciando a presença de sulfatos, porém as amostras A3 e A14 apresentam os teores mais elevados.

¹⁴Jedrzejewska 1960; Alvarez *et al.* 1999.

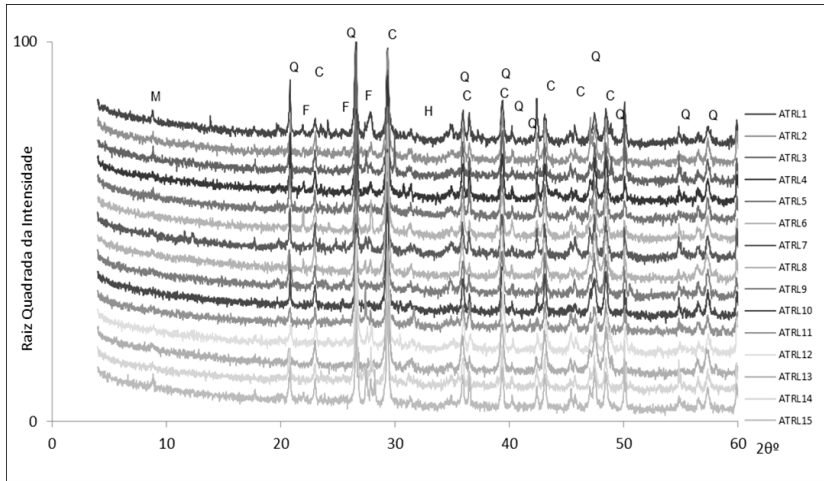


Figura 11. Difractogramas das amostras de argamassa do Teatro Romano de Lisboa. Q – quartzo, C – calcite; F – feldspatos; M – moscovite; H – oxi-hidróxidos de ferro.

As fases presentes nos DRX e os teores elementares obtidos por FRX são comuns em argamassas de cal cujo ligante está na forma de calcite e os agregados compreendem as restantes fases.

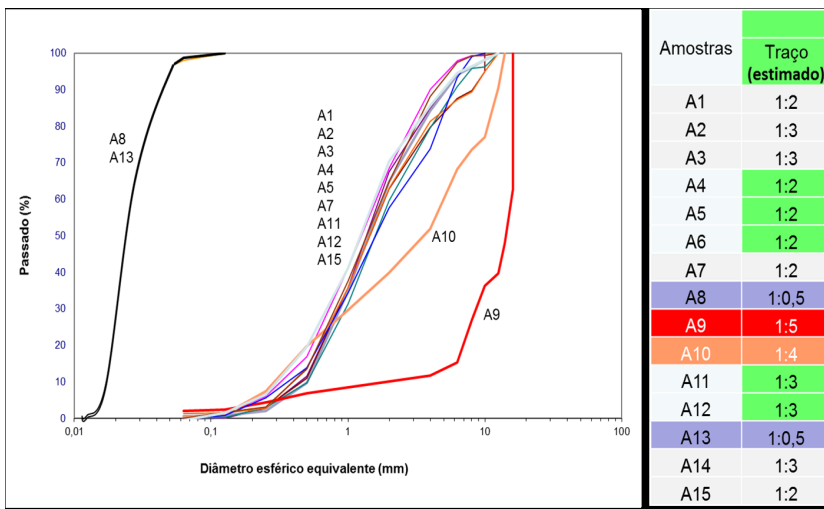


Figura 12. Curvas granulométricas de amostras de argamassa provenientes do teatro romano de Lisboa. Estimativa do traço (em volume).

A análise granulométrica dos agregados e estimativa do traço (Fig. 12), indica, na maioria das amostras (ATR1 a ATR7) uma distribuição do grão similar com partículas bem calibradas de areia fina de composição essencialmente quartzosa e reduzida quantidade de finos (silte e argila). As relações estimadas em volume de ligante-agregado variam entre 1:2 e 1:3. Destes resultados pode-se inferir que as argamassas foram produzidas com cal aérea e com agregados seleccionados e lavados, indiciando fases de preparação dos agregados como a crivagem e a lavagem, compatível com o bom acabamento de superfície que se observou nos locais de recolha.

As curvas granulométricas das amostras ATRL 8 e ATRL13 apresentando um agregado bem calibrado e fino. Esta semelhança é verificada também no DRX e por FRX, sendo a estimativa do traço (1:0,5) também idêntica, estando ambas as amostras associadas a argamassas de cal e agregado quartzoso muito fino que são aplicadas em acabamentos/revestimentos.

As amostras ATRL9 e ATRL10 são provenientes do *hyposcaenium* e do *post scaenium* sendo, respectivamente, argamassas de calcite, mais grosseiras, com agregados de areia fina a areia média, de quartzo, observando-se na primeira amostra a presença de fragmentos de cerâmica que comporiam o revestimento em *opus signinum*¹⁵. Os traços estimados são muito ricos e com traços de razão da ordem de 1 de cal para 1 de agregado (1:1).

A amostra ATRL11 foi efectuada na base do *proscenium* (muro que separaria o palco da zona dos espectadores) e a amostra ATRL14 em outro local das bancadas. Por fim, a amostra ATRL12 foi recolhida numa sondagem parietal feita num segundo muro romano, situado a sul do *post scaenium*, também de suporte e de contenção da colina. Estas três amostras revelam similaridades com as argamassas anteriormente analisadas, caracterizando-se por ligante de calcite e areia fina quartzosa, mas com ligante mais pobre com traços da ordem 1:5 a 1:8 em volume. A amostra ATR 11 apresenta vestígios de eflorescências de halite, confirmados pelos elevados teores de cloretos que pode resultar do efeito de *spray* marinho devido à proximidade do rio e do mar (Quadro 2).

As diferenças na relação ligante-agregado devem ser analisadas com cautelas, uma vez que, principalmente aquelas onde se constata menor relação, pode corresponder ao resultado da meteorização e envelhecimento a que estiveram sujeitos. Isto é, o ligante resultante da carbonatação da cal, a calcite, pode, com o tempo, ser “lavado” por dissolução em água, formando bicarbonato de cálcio que é transportado para reprecipitar noutros contextos, como por exemplo colmatando microfissuras noutras argamassas aumentando a relação ligante/agregado. Este facto é demonstrado em vários trabalhos que mostram que o resultado da análise laboratorial de amostras de argamassas antigas (nomeadamente de rebocos) são normalmente fracas, isto é, o

¹⁵ O *opus signinum* é uma argamassa de revestimento de época romana à base de cal e areia com fragmentos de cerâmica vermelha que tornava as superfícies impermeáveis.

traço estimado aponta para relações de ordem superiores a 1:3¹⁶.

QUADRO 2												
Amostras	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	MgO (%)	TiO ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	P ₂ O ₅ (%)	SO ₃ (%)	Cl (%)	PR (%)
ATRL1	35,72	10,45	0,49	2,03	28,39	1,30	0,55	2,98	0,57	0,37	0,34	16,64
ATRL2	32,15	8,58	0,69	2,13	32,85	0,83	0,33	2,27	0,37	0,59	0,13	18,95
ATRL3	24,97	6,90	1,10	2,24	31,83	0,85	0,25	1,70	0,50	1,23	1,46	26,81
ATRL4	28,66	7,84	0,42	1,55	34,99	0,62	0,33	2,33	0,45	0,42	0,06	22,22
ATRL5	33,50	8,26	0,33	1,60	28,89	1,17	0,35	2,46	1,56	0,61	0,07	20,47
ATRL6	23,98	6,93	0,32	1,37	37,56	0,61	0,32	2,59	0,98	0,63	0,06	24,50
ATRL7	29,07	9,82	0,78	2,00	29,95	0,80	0,38	2,74	0,85	0,52	1,00	21,96
ATRL8	8,73	3,02	0,52	0,78	51,09	0,42	0,18	1,22	0,27	0,96	0,27	32,48
ATRL9	25,98	8,40	1,03	1,69	31,86	0,78	0,39	2,42	0,93	0,66	0,46	25,21
ATRL10	25,38	6,01	0,24	1,02	38,95	0,82	0,25	1,79	0,45	0,74	0,11	24,11
ATRL11	27,79	7,77	2,78	3,21	23,62	1,33	0,43	2,09	0,52	0,64	3,43	26,21
ATRL12	37,87	9,32	0,50	1,98	27,28	1,45	0,28	2,00	0,46	0,24	0,13	18,37
ATRL13	9,99	3,24	0,42	0,65	49,35	0,40	0,19	1,28	0,29	0,89	0,32	32,88
ATRL14	35,08	7,74	1,29	1,91	24,62	1,93	0,36	2,41	0,33	1,35	0,92	21,86
ATRL15	33,76	9,32	0,69	1,90	30,56	1,06	0,35	2,81	0,43	0,58	0,18	18,24

Composição química obtida por espectrometria de fluorescência de raios-X (FRX) (% em massa), das amostras de argamassa do Teatro Romano de Lisboa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das análises das amostras recolhidas, ainda que não possam ser tomados como dados absolutos, indicam, no entanto, uma similitude de resultados entre si, de acordo com o tipo de locais onde as amostras foram recolhidas.

Em primeiro lugar há que distinguir duas composições claramente diversas: uma a que é atribuível aos revestimentos de elementos arquitectónicos (amostras 8 e 13) e outra a que se refere as infra-estruturas ou embasamentos, isto é, elementos estruturais do teatro.

Esta diferenciação, expectável, indica uma escolha e selecção da matéria-prima que se adequava ao produto e função a que se destinava.

Igualmente a amostra proveniente do *hyposcaenium* (amostra 9) mostra uma

¹⁶ Uma boa argamassa de revestimento ou para aplicação em juntas, no contexto da preservação de estruturas de alvenaria em pedra, é tipicamente mais permeável e porosa do que as unidades da alvenaria que reveste ou une e, consequentemente, funciona como camada de “sacrifício” em relação a essa alvenaria (Veiga, Aguar, Silva, Carvalho 2004: 126; Elert, Navarro, Pardo, Hansen, Cazalla 2002: 62-75; Hansen, Rodriguez-Navarro, Van Balen 2008: 9-23; Ana Luque, Cultrone, Sebastián 2010: 197 – 208; Rodrigues 2004: 495).

composição diversa, uma vez que se refere ao *opus signinum* que reveste a superfície por baixo do palco. Este tipo de cimento romano é composto por inúmeros fragmentos cerâmicos, partidos, de granulometria média a grande, com uma altura que chega a atingir os 10/15cm e que, na parte superior, é recoberto com uma fina camada de argamassa bege alaranjada, semelhante a pó de tijolo, que tornava a superfície totalmente uniforme.

A grande maioria das amostras foi recolhida em partes estruturais do teatro, como o caso da infra-estrutura de assentamento dos silhares das bancadas e dos dois muros de contenção do terreno, situados a sul do teatro. Interessava especialmente perceber se as argamassas empregues nestas duas estruturas referidas, que correspondem a muros de contenção do terreno, localizados a sul do monumento cénico se poderiam relacionar com as argamassas utilizadas no interior do monumento cénico situado a norte. A comparação destas argamassas poderia fornecer alguns indícios quanto à contemporaneidade destas duas obras. Isto é, se o monumento cénico e se os muros de contenção a sul haviam sido realizadas num mesmo momento construtivo ou se em épocas distintas.

Esta questão é de grande importância uma vez que se desconhece em concreto a data de edificação do monumento romano. Não obstante, a cronologia que indicamos, os inícios do séc. I d.C., encontra-se razoavelmente bem atestada quer devido às características construtivas e decorativas que é possível observar, com inúmeros paralelos no mundo romano e especialmente em Mérida¹⁷ e em Medellín, quer perante os dados arqueológicos provenientes das intervenções arqueológicas mais recentes¹⁸.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, J., A. Martín, P. Casado, J. Garcia, I. Navarro, A. Zornoza. (1999), Methodology and validation of a hot hydrochloric acid attack for the characterization of ancient mortars. *Cement and Concrete Research* 29: 1061–1065.
- Almeida, D. F. (1966), Notícias sobre o teatro de Nero, em Lisboa. *Lycerna*. Actas do IV Colóquio Português de Arqueologia (Porto, 4 a 6 de Junho de 1965), vol. 5. Porto: 561-571.
- Biscontin, G., M. Birelli, E. Zendri (2002), Characterization of binders employed in the manufacture of Venetian historical mortars. *Journal of Cultural Heritage* 3:31–37.

¹⁷ Nogales Basarrate, Álvarez Martínez 2014:209-247

¹⁸ Fernandes; Filipe 2007: 229-253; Fernandes, Pinto 2009: 169-188; Fernandes, Sepúlveda 2009: 139-168.

- Callebaut, K., J. Elsen, K. Van Balen, W. Viaene (1999), Historical and scientific study of hydraulic mortars from the 19th century. *PRO 12, Historic Mortars: Characteristics and Tests, Proceedings of the International RILEM Workshop*. Cachan, France: RILEM Publications SARI, 125–132.
- Coroado, J., Paiva, H., Velosa, A. Ferreira, V. (2010). Characterization of renders, joint mortars, and adobes from traditional constructions in Aveiro (Portugal). *International Journal of Architectural Heritage*, 4: 102–114.
- Elert, K.; Navarro, C.R.; Pardo, E.S.; Hansen, E.; Cazalla, O. (2002), Lime mortars for the conservation of historic buildings. *Studies in Conservation*, 47(1): 62-75.
- Fernandes L., Fernandes, P. A. (2014), Entre a Antiguidade Tardia e a Época Visigótica: novos dados sobre a decoração arquitectónica na cidade de Lisboa. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 17, Lisboa, Direcção-Geral de Património Cultural: 225-243.
- Fernandes, Almeida, Loureiro (2004), Entre o Teatro Romano e a Sé de Lisboa: evolução urbanística e marcos arquitectónicos da antiguidade à reconstrução pombalina. *Revista de História de Arte*, nº 11. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade nova de Lisboa: 19-34.
- Fernandes, L.; Coroado, J. Novos dados sobre a ocupação pré-romana do teatro romano de Lisboa: proveniência das produções cerâmicas dos sécs. IV e III a.C. (Campanha arqueológica de 2010 (comunicação oral proferida no 8ª Encontro de Arqueologia do Algarve, Silves, 21-23 Outubro 2010 (em publicação).
- Fernandes, L.; Loureiro, C.; Prata, S.; Sarrazola, A.; Brazuna, S. (2014), Paisagem Urbana de *Olisipo*: a propósito de algumas edificações na envolvente do teatro romano. *Revista Rossio. Estudos de Lisboa*, nº 4, Câmara Municipal de Lisboa: 132-145.
- Fernandes, L.; Sepúlveda, E.; Antunes, M. (2012), Teatro Romano de Lisboa: sondagem arqueológica a sul do monumento e o urbanismo de *Olisipo*. *Revista Almadan*: 44-55.
- Fernandes, L. (2001), O teatro de Lisboa: intervenção arqueológica de 2001. In *Actas del Congreso Internacional sobre Teatros Romano en Hispania, Córdoba 2001*, Córdoba: Seminario de Arqueología: 181-204.
- Fernandes, L. (2006), O Teatro de Lisboa – intervenção arqueológica de 2001. *III Jornadas Cordobesas de Arqueologia Andaluza – Los Teatros Romanos de Hispania* (Córdoba, 12-15 Novembro 2002). Córdoba: 181-204.
- Fernandes, L. (2007), Teatro romano de Lisboa – os caminhos da descoberta e os percursos da investigação arqueológica. *Revista Al-madan*, Almada, 15: 27 – 39.

- Fernandes, L. (2011), A decoração arquitectónica de *Felicitas Iulia Olisipo*. *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. 14: 263–311.
- Fernandes, L. (2013), Teatro romano de Olisipo: a marca do novo poder romano. *Arqueologia em Portugal. Associação dos Arqueólogos Portugueses*: 765–773.
- Fernandes, L.; Filipe, V. (2007), Cerâmicas de engobe vermelho pompeiano do Teatro Romano de Lisboa”, *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Volume 10. Nº 2. Lisboa: 229–253.
- Fernandes, L.; Pinto, A. N. (2009), Sobre um bronze zoomórfico do teatro romano de Lisboa. Consagração de um monumento ou ocupação ancestral de um espaço. *Revista Portuguesa de Arqueologia*. 12, nº 1: 169–188.
- Fernandes, L.; Sepúlveda, E. de (2009) - As marcas em *terra sigillata* de tipo itálico do teatro romano de Lisboa (campanhas 2005/2006). *Revista Portuguesa de Arqueologia*. 12, nº 1: 139–168.
- Goins, E. (1999), A new protocol for the analysis of historic cementitious materials. In PRO 12, Historic Mortars: Characteristics and Tests, Proceedings of the International RILEM Workshop, 71–79. Cachan, France: RILEM Publications SARI.
- Hansen, E.; Rodriguez-Navarro, C.; Van Balen, K. (2008), Lime putties and mortars. Insights into fundamental properties. *Studies in Conservation* 53: 9–23.
- Hauschild, T. (1990), Das römische Theater von Lissabon, Planaufnahme 1985–1988. *Madriider Mitteilungen*. Mainz. 31: 338–392.
- Jedrzejewska, H. (1960), Old mortars in Poland: A new method of investigation. *Studies in Conservation* 5 (4):1 32–138.
- Luque, A.; Cultrone, G.; Sebastián, P. (2010), The Use of Lime Mortars in Restoration Work on Architectural Heritage. *Materials, Technologies and Practice in Historic Heritage, Structures*. Springer. M. Bostenaru Dan, R. Prikryl e A.Torok eds., cap. 11: 197–208.
- Moita, I. (1970), O teatro romano de Lisboa. *Revista Municipal*, Lisboa, vol. 124/125, Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa: 7–37.
- Nogales Basarrate, T. (2007), Teatro Romano de *Augusta Emerita*. Evolución y programas decorativos. *Mainake*. XXIX: 103–138.
- Nogales Basarrate, T.; Álvarez Martínez, J. M^a (2014), Colonia Augusta Emerita. Creación de una ciudad en tiempos de Augusto. *Studia Historica. Historia Antigua*. 32: 209–247.
- Papayani, I. (2005), Design and manufacture of repair mortars for interventions on monuments and historical buildings. In *RILEM Workshop Repair Mortars for Historic Masonry*. Delft, The Netherlands: RILEM.

- Rodrigues, M. P. (2004), *Argamassas de Revestimento para alvenarias antigas*. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, 495 p.
- Van Balen, K., E. Toumbakari, M. B., J. Aguilera, F. Puertas, C. Sabbioni, *et al* (1999), Procedure for a mortar type identification: A proposal. In *PRO 12, Historic Mortars: Characteristics and Tests, Proceedings of the International RILEM Workshop*. Cachan, France: RILEM Publications SARI, 61–70.
- Veiga, M.R.; Aguar, J.; Silva, A.S. E Carvalho, F. (2004), *Conservação e Renovação de Revestimentos de Paredes de Edifícios Antigos*. Col. Edifícios. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 126 p.
- Velosa, A., Coroado, J., Veiga, M., Rocha., F. (2007), Characterization of Roman mortars from Conimbriga with respect to their repair. *Materials Characterization* 58(11/12): 1208–1216.
- Zanker, P. (1992), *Augusto y el Poder de las Imágenes*, Madrid, Alianza Forma