

# PEDRA E FOGO: A PRODUÇÃO DE CAL EM MAFRA NA IDADE MODERNA. OS FORNOS DO ZAMBUJAL E DO VALE CASAL DO MATO

ANA CATARINA SOUSA\*

CARLOS PEREIRA\*\*

ISABEL INÁCIO\*\*\*

MARTA MIRANDA\*\*\*\*

## RESUMO

No âmbito da arqueologia preventiva, enquadrada nas medidas de minimização de impacto arqueológico da A21 entre os anos de 2004 e 2008, foram identificados e escavados dois fornos de cal ocultos no subsolo, o forno do Zambujal e o forno do Casal do Mato. Com alguma dificuldade de datação, e através dos poucos vestígios materiais, reduzidos a poucas cerâmicas aí depositas, conseguimos datar estes entre os séculos XVI e XVIII, sendo o mais antigo o do Zambujal. Para esta datação também contribuiu a sua arquitetura, apenas com ligeiras diferenças, correspondem ambos à tipologia de câmara simples e caldeira, sendo o do Casal do Mato, mais complexo atendendo à forma da caldeira. Com este período pode estar o forno do Casal do Mato ainda relacionado com a produção de cal para a construção do Palácio de Mafra. Estes fornos situam-se perto de cursos de água e pelo topónimo, de lenha, bem como de matéria-prima.

## PALAVRAS-CHAVE

Idade Moderna – Mafra – forno de cal – arqueologia preventiva

---

\* Professora auxiliar com nomeação definitiva da Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa. Investigadora do Centro de Arqueologia da Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa (UNIARQ). Foi arqueóloga da Câmara Municipal de Mafra entre 1997 e 2011. Email: sousa@campus.ul.pt

\*\* Bolseiro de pós-doutoramento pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Investigador do Centro de Arqueologia da Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa (UNIARQ). Email: carlos\_samuel\_pereira@hotmail.com

\*\*\* Licenciada e mestre em Arqueologia pela Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa. Técnica superior do Departamento de Bens Culturais da Direção Geral do Património Cultural. Email: isabelinacio@dgpc.pt

\*\*\*\* Licenciada em História, variante Arqueologia pela Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa. Técnica superior da Câmara Municipal de Mafra. Email: arqueopedagogia@cm-mafra.pt

**STONE AND FIRE: THE PRODUCTION OF LIME IN MAFRA IN THE MODERN AGE.  
THE KILNS OF ZAMBUJAL AND VALE CASAL DO MATO**

**ABSTRACT**

In the course of preventive archeology, latent in the measures to minimize the archaeological impact of the A21, two lime kilns *concealed* underground were identified and excavated between 2004 and 2008, namely the Zambujal kiln and the Casal do Mato kiln. Despite some difficulty of dating and through the few material findings, reduced to the few ceramics deposited there, we were able to date the kilns between the XVI and XVIII centuries, being the oldest the Zambujal kiln. Its architecture also contributed for their dating. Displaying only slight differences, both kilns correspond to the typology of simple chamber and boiler, being the one of Casal do Mato more complex. With this period in mind, the lime kiln of Casal do Mato may be still related to the production of lime for the construction of the Palace of Mafra. These ovens are located close to water courses as well as of raw material.

**KEYWORDS**

Modern Age - Mafra - lime kiln - preventive archeology

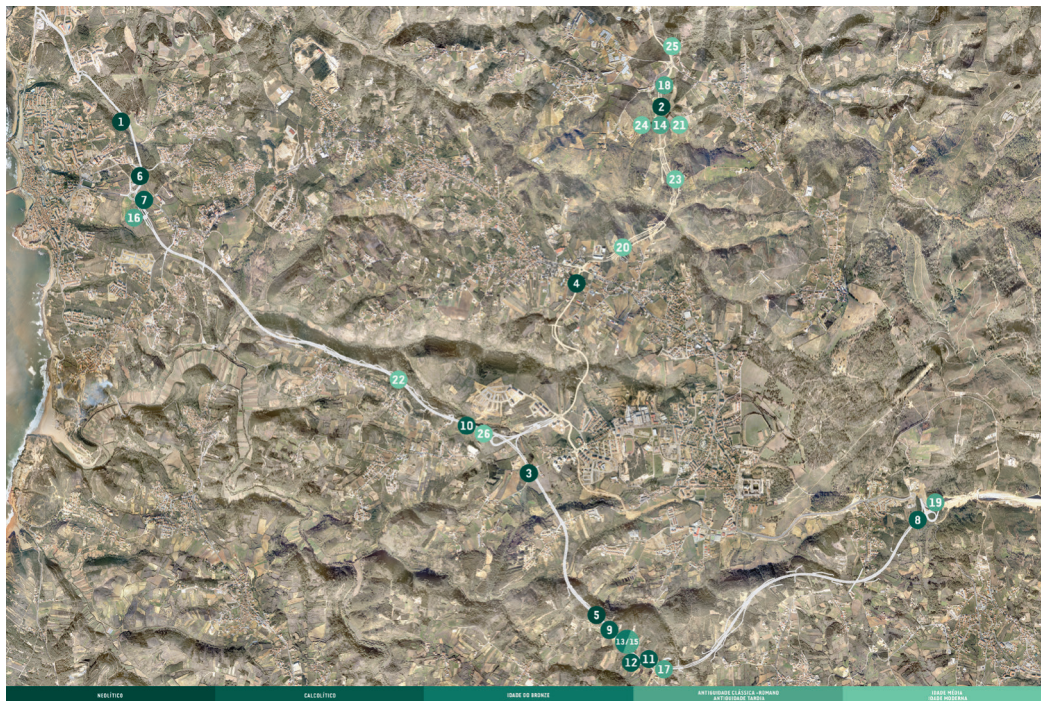
## **1. NOTA INTRODUTÓRIA: CONTEXTOS DA INVESTIGAÇÃO**

O presente artigo dá a conhecer os resultados dos trabalhos arqueológicos realizados pelo Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Mafra em dois fornos de cal: o Forno do Zambujal e o do Casal do Mato, ambos localizados na freguesia de Mafra.

Estas intervenções enquadraram-se nas medidas de minimização de impacto arqueológico da A21, obra promovida pelo Município de Mafra através da empresa Mafratlântico, EM.

A par das obras de engenharia, a construção da A21 envolveu uma complexa faceta de âmbito patrimonial diretamente coordenada pela equipa de arqueologia da Autarquia de Mafra, incluindo o acompanhamento arqueológico de todas as fases de obra, desde a prospeção prévia para o Estudo de Impacto Ambiental, à fase de execução da obra, dando cumprimento às normativas legais e previstas na DIA (Declaração de Impacto Ambiental). Os trabalhos arqueológicos de prospeção, acompanhamento e escavação realizaram-se entre 2004 e 2008, abrangendo não apenas o traçado da A21, como as circulares adjacentes (CRIMAS).

As prospeções e sobretudo o acompanhamento arqueológico de todas as ações de limpeza e de remoção de terras levou à identificação e escavação de 26 sítios arqueológicos inéditos. A execução desta obra de engenharia permitiu assim encontrar e escavar sítios que se encontravam ocultos no subsolo, alguns deles cobertos por camadas espessas de terra ou sobre linhas de água atuais. O trabalho de acompanhamento arqueológico foi assegurado pelas empresas adjudicantes tendo sido permanentemente dirigido por Carlos Costa. As escavações foram asseguradas pelo Município de Mafra, incluindo a equipa municipal (Ana Catarina Sousa e Marta Miranda) e outros arqueólogos e técnicos.



1. Mapa da A21 com todas as ocorrências arqueológicas:

- 1.** Casal Barril; **2.** Cova da Baleia 1; **3.** Gonçalvesinhos; **4.** Sobreiro; **5.** Serra do Pipo; **6.** Casal Camacha; **7.** Casal Cordeiro 5; **8.** Cabeço Palheiros 2; **9.** Serra do Pipo 1; **10.** Quintal 1; **11.** Sopê do Cabecinho da Capitôa; **12.** Cabecinho da Capitôa 2; **13.** Cabecinho da Capitôa; **14.** Forno 3 da Cova da Baleia; **15.** Cabecinho da Capitôa; **16.** Casal Cordeiro 1; **17.** Quinta do Mato Grande; **18.** Casal do Zambujal; **19.** Cabeço de Palheiros 1; **20.** Vale Casal Mourão; **21.** Forno 2 da Cova da Baleia; **22.** Forno do Zambujal; **23.** Forno do Vale Casal do Mato; **24.** Forno 1 da Cova da Baleia; **25.** Barreiralva; **26.** Quintal 2.

Nas últimas décadas, tem vindo a acentuar-se a importância da arqueologia preventiva, correspondendo atualmente a valores superiores a 90% do cômputo nacional. Também em Mafra se registaram esses indicadores<sup>1</sup>, acentuando-se a vertente preventiva nas intervenções do Gabinete de Arqueologia de Mafra, justamente a partir do processo de acompanhamento arqueológico da A21.

O traçado da A21 e respetivas ligações é assim um verdadeiro túnel do tempo que nos permite aprofundar o nosso conhecimento da história da ocupação humana de Mafra desde os tempos mais remotos.

Após quatro anos de intervenções arqueológicas promovidas no âmbito da A21, o panorama arqueológico deste Município sofreu uma profunda mudança, quer ao nível do número de sítios conhecidos, do número de sítios escavados e sobretudo da informação que possuímos sobre os diversos períodos cronológicos.

Trata-se, efetivamente, da maior operação de minimização arqueológica alguma vez efetuada em território nacional por um Gabinete de Arqueologia Municipal, particularidade a par da própria génese deste empreendimento rodoviário<sup>2</sup>.

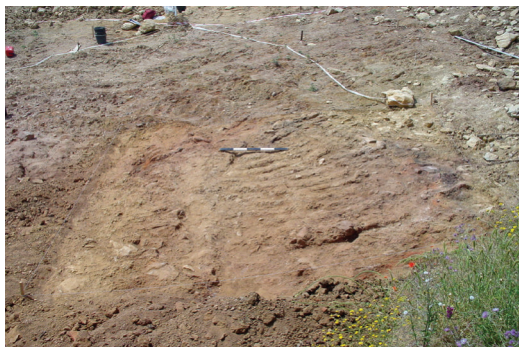
Resultando de condicionamentos legais baseados em convenções internacionais (Convenção de Malta, 1992) e na legislação nacional (Lei 107/2001; Lei 48/98; DL 164/2004), importa não apenas proteger o património afetado pelos grandes empreendimentos como também divulgá-lo, no espírito da Convenção de Faro. No caso do projeto arqueológico relacionado com a A21, a divulgação dos resultados destes trabalhos tem vindo a ser realizada, destacando-se a publicação da síntese das investigações no *Boletim Cultural 2008*<sup>3</sup> e a realização de uma exposição no Complexo Cultural Quinta da Raposa, patente entre 2009 e 2015.

Entre os 26 sítios intervencionados no âmbito da A21, apenas seis são datados da Idade Moderna, dos quais quatro correspondem a estruturas produtivas de carácter industrial relacionados com a produção oleira (Forno 1 da Cova da Baleia, Forno da Barreiralva) e com a produção de cal – Forno do Zambujal e Forno de Vale Casal do Mato, o tema central do presente artigo.

O Forno do Zambujal (Código Nacional de Sítio 29930, Código Municipal MFR.067) foi identificado em maio de 2006, tendo os trabalhos decorrido sob a direção de Ana Catarina Sousa e codirecção de Carlos Pereira, com os arqueólogos Marta Miranda, Patrícia Bargão dos Santos e André Pereira. Os trabalhos de escavação tiveram início no dia 29 de maio, tendo perdurado até ao dia 27 do mês de junho de 2006 com um total de 34m<sup>2</sup> de área escavada. Situado no PK 3.5 da A21, localiza-se junto da povoação do Zambujal, freguesia e Concelho de Mafra, nas coordenadas WGS84 38.947197/–9.368565.

O Forno de Vale Casal do Mato (Código Nacional de Sítio 29927, Código Municipal MFR.184) foi identificado em agosto de 2007. A escavação foi dirigida por Ana Catarina Sousa, codirecção de Isabel Inácio e André Pereira, com os arqueólogos Marta Miranda, Bruno Oliveira Silva, Fernando Lopes e Sara Mendonça de Brito. Os trabalhos de escavação tiveram início no dia 28 de agosto, tendo perdurado até ao dia 19 do mês de setembro, com um total de 76m<sup>2</sup> de área escavada. Situado na CRIMA 3, localiza-se perto da povoação de Barreiralva, freguesia e Concelho de Mafra, nas coordenadas WGS84 38.969265/–9.333508.

Deve sublinhar-se o facto que, nos dois casos, não existiam quaisquer vestígios à superfície, tendo sido apenas durante os trabalhos de remoção da camada vegetal que foram detetados vestígios da presença destas estruturas.



2.  
Forno do Zambujal,  
aquando da identificação.



3.  
Forno do Vale Casal do Mato,  
aquando da identificação.

A metodologia de intervenção em ambos casos foi similar. Assim, procedeu-se à escavação integral do interior dos fornos, tendo-se procedido à escavação de sondagens externas para determinar a possível presença de estruturas complementares, o que não se veio a registar. As escavações de ambos os fornos, realizadas segundo os princípios estratigráficos de Harris, permitiu caracterizar a sequência de uso das estruturas. No final das escavações, as estruturas foram perpetuadas mediante registo fotográfico e registo gráfico, em planta e alçado.



4.  
Escavação do Forno do Zambujal.



5.  
Escavação do Forno de Vale Casal do Mato.

Considerando que ambos os fornos ficaram cobertos pelo aterro da via rodoviária, foi efetuada a sua conservação preventiva ao nível do acondicionamento das estruturas, que foram previamente protegidas com rede geotêxtil e cobertas com areia lavada.



6.  
Cobertura e proteção do Forno do Zambujal.

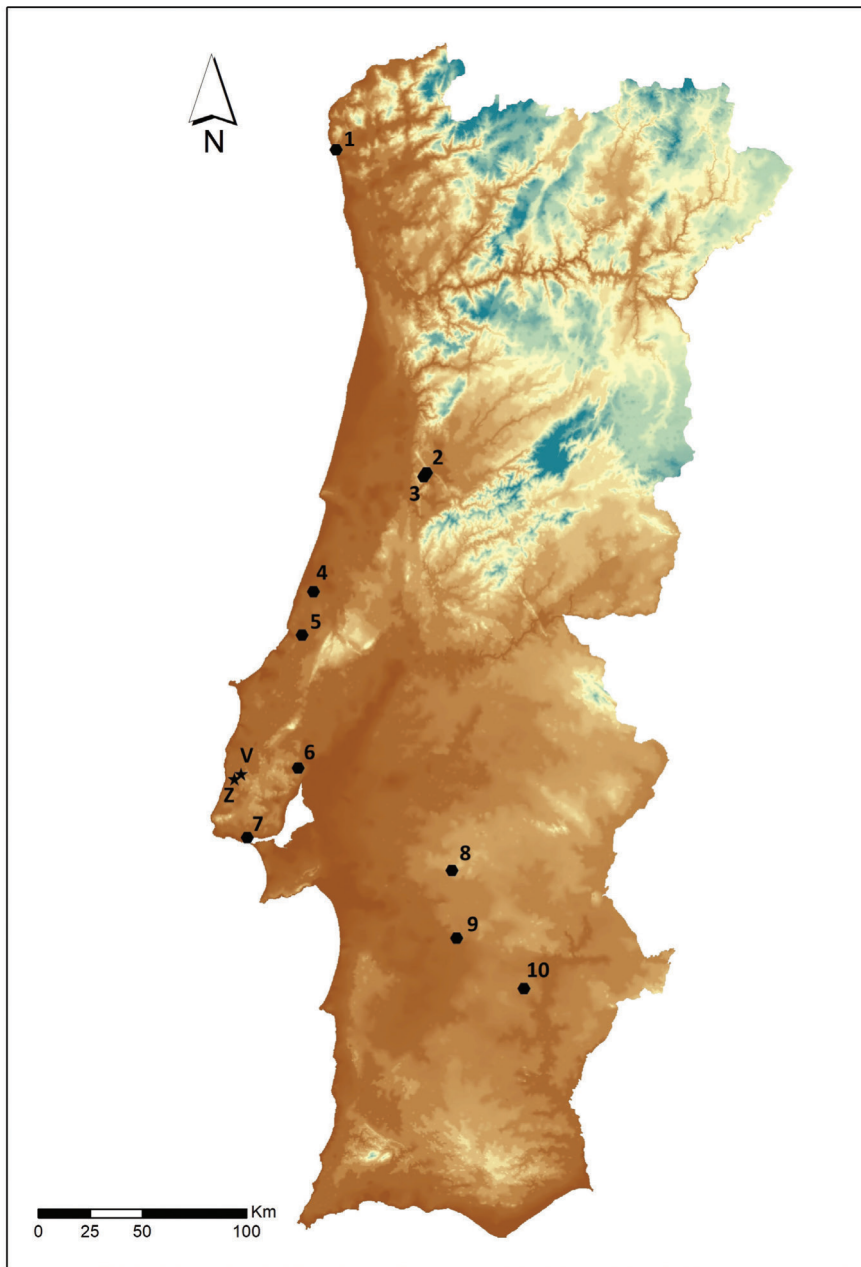


7.  
Cobertura e proteção do Forno de Vale Casal do Mato.

A invisibilidade destas estruturas, completamente ocultas pela sedimentação após o seu abandono, pode indicar que existirão muitos registos deste tipo, nos vales de Mafra, evidenciando a importância científica e patrimonial da arqueologia preventiva para o conhecimento destas realidades.

A Arqueologia Moderna em Portugal encontra-se ainda numa fase embrionária<sup>4</sup>, estando de alguma forma associada ao desenvolvimento recente da arqueologia preventiva. Em termos globais, podemos encontrar uma importante expressão desta área cronológica na Arqueologia Urbana, estando ainda presente na Arqueologia Monástica, como sucedeu no Terreiro de D. João V<sup>5</sup>, Arqueologia Militar, Arqueologia Subaquática e Arqueologia Rural e de Manufaturação. Em qualquer das vertentes, a Arqueologia permite alcançar o conhecimento do quotidiano desta época, em temáticas relacionadas com economia, tecnologia e circulação que dificilmente são analisadas exclusivamente através da documentação histórica.

No caso dos fornos de cal, podem associar-se em *lato sensu*, a uma tipologia pré-industrial, ainda insuficientemente caracterizada em Portugal. Efetivamente, até ao momento apenas foram escavados 11 fornos de cal em Portugal, dos quais dois correspondem à época romana (Magra, Beja; Quinta da Granja, Vila Franca de Xira), cinco de época moderna (Valada de Moncabço, Nazaré; Fornos dos Pedreanes, Marinha Grande; Monte da Serrinha, Alcácer do Sal e os dois fornos de Mafra) e os restantes à época contemporânea.



8. Localização de Fornos de Cal escavados em Portugal, inventariados na Base de Dados Endovélico (DGPC).  
**1.** Forno de Cal de Darque (Viana do Castelo); **2.** Casal de Santo Amaro (Penacova); **3.** Fornos de Cal do Lorvão (Penacova);  
**4.** Fornos dos Pedreanes (Marinha Grande); **5.** Valado de Moncabeço/Valada de Moncabeço (Nazaré); **6.** Quinta da Granja 2 (Vila Franca de Xira); **7.** Forno P 12 (Quinta das Caldeiras) (Arruda dos Vinhos); **8.** Fornos da Cal (Oeiras); **9.** Forno de Cal da Malaca (Montemor-o-Novo); **10.** Monte da Serrinha (Alcácer do Sal); **11.** Magra 3 (Beja).  
**V.** Vale de Casal do Mato; **Z.** Zambujal

Na generalidade dos casos, as escavações dos fornos de cal integraram-se na categoria C (arqueologia preventiva), existindo ainda exemplos relacionados com a valorização e, recentemente, foi iniciado um projeto de investigação plurianual de arqueologia dedicado ao estudo dos fornos de cal<sup>6</sup>.

Devido à complexidade da escavação dos fornos, revelada nos trabalhos realizados no Concelho de Mafra, parece compreensível que esta temática tenha sido subvalorizada, face a outras cronologias mais antigas ou a contextos da Idade Moderna.

No caso dos fornos de cal, a maior parte dos estudos refere-se a uma cronologia mais recente, podendo já integrar-se na categoria de Património Industrial, ou seja, coeva ou posterior à Revolução Industrial. A difícil separação entre património arqueológico e edificado histórico também se revela na classificação deste património. Atendendo ao número escasso de fornos de cal registados no Sistema de Informação Endovélico (Direção Geral do Património Cultural), podemos considerar que em termos gerais estas estruturas não foram classificadas como sítio arqueológico, excetuando quando se registam escavações arqueológicas. Na generalidade das cartas arqueológicas, os fornos ainda conservados (cal, telhas ou olaria) não são sistematicamente inventariados, o que muito tem contribuído para a sua destruição recente, sem registos ou documentação associada.

## **2. BREVE NOTA SOBRE O PROCESSO DE FABRICO DA CAL**

Em Portugal o uso da cal teve grande difusão até aos anos 60 do século XX, altura em que é substituída pelo cimento, na construção<sup>7</sup>.

A cal foi utilizada em diversas aplicações, destacando-se a sua aplicação na agricultura, como fertilizante de solos ácidos e argilosos, sendo posteriormente substituída pelos adubos, e como desinfestante de árvores de fruto e produtos hortícolas – atualmente substituída pelos pesticidas; e na construção, com utilizações mais variadas como a preparação de argamassas, elaboração de revestimentos, designadamente estuques e rebocos, e na caiação. A necessidade de calcário bem como madeira/carvão (combustível) torna a cal um produto relativamente raro em algumas regiões, sendo o seu uso, inicialmente, destinado a edificações nobres<sup>8</sup>.

Como referido, os fornos de cal, em Portugal, não foram, ainda, alvo de estudos científicos pormenorizados, com um número muito reduzido de intervenções arqueológicas realizadas e publicadas. A documentação refere por vezes a sua presença, como na ilustração quinhentista de Braun (ou Bráunio), que refere *fornaces and conficidem calcem* na zona oriental da cidade de Lisboa<sup>9</sup>, bem como na persistência de alguma toponímia da cidade, como por exemplo na Travessa do Forno da Cal.

A utilização da cal na construção varia consoante as suas qualidades, que, por sua vez, derivam das características da matéria-prima. A cal proveniente de fornos tradicionais, e que contenha mais impurezas (argila, magnésio, ferro e matéria orgânica) permite o fabrico de argamassas mais impuras, logo mais hidráulicas, perfeitas para o comportamento dos rebocos. Cal com uma maior concentração de argila permite a elaboração de argamassas hidráulicas, ideais para certos trabalhos de construção civil<sup>10</sup>.

No seu *Tratado de Architectura* Vitruvius refere que cal resultante da pedra sólida e mais dura (pedra branca) será melhor para utilizar em estruturas, e a resultante de pedra porosa (tufo calcário) é preferível para os revestimentos<sup>11</sup>.

O fabrico tradicional de cal está dependente da disponibilidade de calcário, madeira e proximidade de água, o que condiciona a implantação deste tipo de estruturas.

As áreas de transformação localizam-se usualmente junto das mais favoráveis fontes de matéria-prima. A extração da pedra geralmente era feita pelo dono dos fornos, baseado na sua experiência empírica, sendo depois transportada para o forno que se localiza, normalmente, em zonas próximas de afloramentos rochosos<sup>12</sup>.

Este tipo de estruturas deveria também localizar-se nas proximidades de floresta ou mato, passíveis de fornecer combustível. No caso concreto, os topónimos *Casal do Mato* e *Zambujal* indicam a existência de materiais lenhosos.

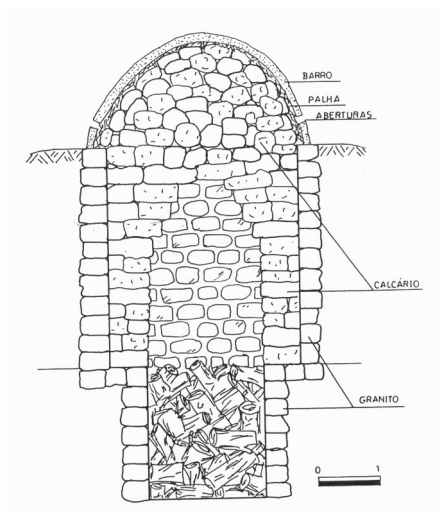
Para além da existência de combustível era necessária a disponibilidade de uma linha de água para possibilitar o fabrico da cúpula ou do revestimento em argila, bem como a eventual hidratação (no local) da cal. A opção pela meia encosta residia no aproveitamento de correntes de ar de média intensidade para um fornecimento constante de comburente, o oxigénio.

Desta forma, a implantação em substratos calcários, com abundância de matéria vegetal lenhosa e a proximidade de água tinham como objetivo minimizar a mão-de-obra e os custos de produção. Os dois casos em estudo apresentam exatamente este tipo de implantação.

O formato dos fornos, normalmente de exploração artesanal e familiar, bem como o processo de cozedura tem-se modificado ao longo do tempo, embora as alterações não sejam significativas, sendo de registar um grande avanço no processo de fabrico por volta de 1900: "A estrutura dos fornos é muito arcaica: são constituídos por uma câmara circular, de pedra, na qual existe uma pequena abertura para a introdução do combustível"<sup>13</sup>.

Os fornos de cal podem ser divididos em duas categorias: 1) com uma só câmara (1.1. fornos de caldeira, 1.2. fornos de grelha e cinzeiro) e 2) fornos de duas câmaras<sup>14</sup>. Podemos também considerar de carácter sazonal e de exploração familiar os fornos isolados, contrastando com os fornos múltiplos em baterias, que correspondem a uma exploração sistemática.

Os fornos de caldeira correspondem à tipologia das estruturas do Zambujal e do Casal do Mato. Neste tipo de estruturas, o combustível é depositado no fundo do forno. Sobre o combustível dispõem-se as pedras calcárias, colocando-se as de maior dimensão no fundo e as de menor dimensão no topo, formando uma abóbada sobre-elevada em relação ao solo. Esta estrutura é totalmente coberta por palha e revestida por uma camada de barro (a palha impede que o barro se cole à cal).



9.  
Corte do forno de Trigaches  
(adaptado de Margalha, 1997: 12, fig. 3).

### 3. FORNO DO ZAMBUJAL – SÉCULO XVI

Localizado no distrito de Lisboa, concelho e freguesia de Mafra, este forno de cal estava implantado numa zona de meia encosta, próximo à povoação que lhe concede o nome. Parece importante referir, ainda, que esta estrutura se localizava próximo da Ribeira da Vidigueira, afluente do rio Lizandro, a qual facilitava o eventual acesso a Mafra. Se tivermos em conta a carta das bacias hidrográficas do concelho<sup>15</sup>, reparamos que Mafra se inclui na bacia do Cuco. Todavia, a transição de uma para outra bacia deveria ser uma tarefa relativamente fácil, atendendo à proximidade das linhas de água.



10.  
Localização do Forno do Zambujal na Carta Militar de Portugal.

Do ponto de vista geológico, o sítio encontra-se numa zona de solos argiluvitados, pouco insaturados, destacando-se solos mediterrâneos, vermelhos ou amarelos, de materiais não calcários, mas também de calcários gresosos ou arenitos calcários<sup>16</sup>.

A localização deste forno de cal não parece ser, portanto, casual. A proximidade de recursos hídricos e o fácil acesso a matéria-prima, destinada à transformação em cal, possivelmente cal cálcica (CL) constituída, principalmente, por óxido de cálcio ou por hidróxido de cálcio<sup>17</sup>, deveria ser essencial para o funcionamento constante da estrutura.

Infelizmente, durante os trabalhos realizados, não foi possível documentar quaisquer vestígios associados a este forno que assegurassem uma eventual cadeia operatória, desde a extracção até à transformação da matéria-prima. Por outro lado, devemos avançar, desde já, que não estamos perante uma oficina especializada na produção de cal, situação que pode relacionar-se com uma produção meramente sazonal e podendo localizar-se os locais de extracção em zonas mais afastadas.

A identificação da estrutura foi possível devido aos trabalhos arqueológicos de acompanhamento realizados por Carlos Costa no âmbito da obra A21, Troço Ericeira/Mafra. No local, após a decapagem do terreno, ficaram a descoberto vestígios de uma estrutura circular, localizada numa zona de terras avermelhadas com fortes indícios de combustão. Foi nestas condições, e após o alerta das entidades competentes, que se procedeu à escavação integral dos vestígios detetados.

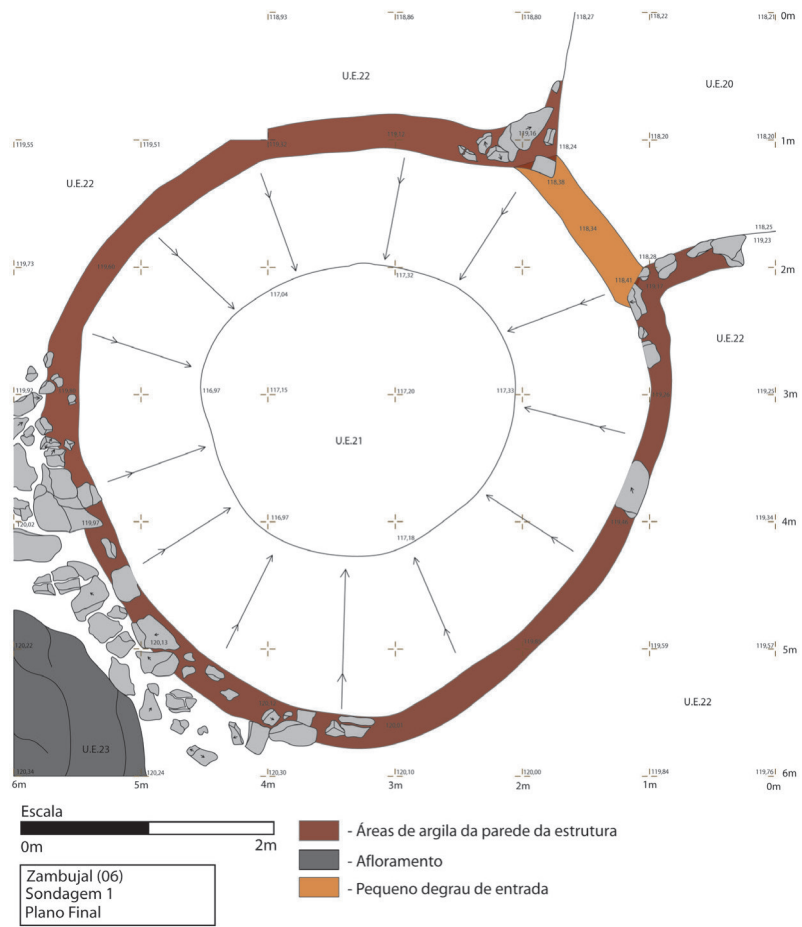
Embora os vestígios se concentrassem numa área concreta, justamente aquela onde se implantava o forno de cal (sondagem 1), foram ainda concretizadas outras sondagens nas imediações. O principal objetivo destas, tendo em conta que a área iria ser profundamente afectada, era a de garantir que os vestígios se confinavam apenas à estrutura de combustão. Refira-se, desde já, que nenhuma das restantes sondagens (num total de quatro) revelaram quaisquer vestígios de atividades relacionadas com a transformação da cal.

A sondagem 1 era a que contemplava a escavação do forno de cal. Aí foi realizada a escavação manual da totalidade dos níveis de enchimento da estrutura, assim como aqueles que se encontravam a obstruir a entrada. De um ponto de vista objectivo, a estratigrafia era bastante simples, compondo-se apenas por uma sequencial sucessão de níveis arqueológicos que se sobrepunham. Foram detetadas um total de dez unidades estratigráficas no interior da estrutura, algumas de relevante interesse para a leitura e compreensão deste forno.



11. Aspeto geral do Forno do Zambujal após escavação.

12. Planta final do Forno do Zambujal.



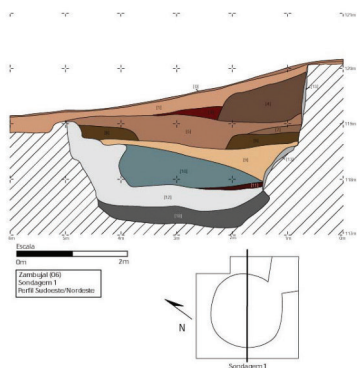
O forno de cal registado nas imediações do Zambujal apresenta uma planta circular, com a entrada voltada a nordeste, e estava encaixado no substrato rochoso, motivo pelo qual a base do interior do forno se encontrava a uma cota bastante inferior comparativamente à plataforma de laboração. As paredes são de pedra seca ligadas apenas por uma argila de fraca refração. Aliás, apoia esta possibilidade o facto de, no interior do forno, se ter registado uma camada com abundantes pedras de média dimensão, envolvidas nessa argila, apresentando, algumas, indícios de exposição permanente ao fogo. Os mesmos vestígios de exposição ao fogo foram constatados nas próprias paredes do forno, uma vez que a face das pedras voltada para o interior apresentava uma considerável vitrificação. Esta situação deveu-se ao facto de a maioria desses elementos pétreos corresponderem a arenitos, elemento geológico facilmente vitrificável.

Em altura, a estrutura deveria desenvolver-se em cúpula, desconhecendo-se se era aberta, para introdução dos elementos necessários, ou se estaria selada. Seguramente que, na parte oposta à entrada do forno, existia uma plataforma elevada que facilitava o acesso à cúpula do forno, uma vez que, quer a matéria-prima, quer o combustível, deveriam ser introduzidos pela parte superior do forno. Assim, não se pode excluir a possibilidade de a cúpula corresponder a uma zona que seria montada e desmontada<sup>18</sup>, situação particularmente frequente no caso de fornos de cal de utilização sazonal.

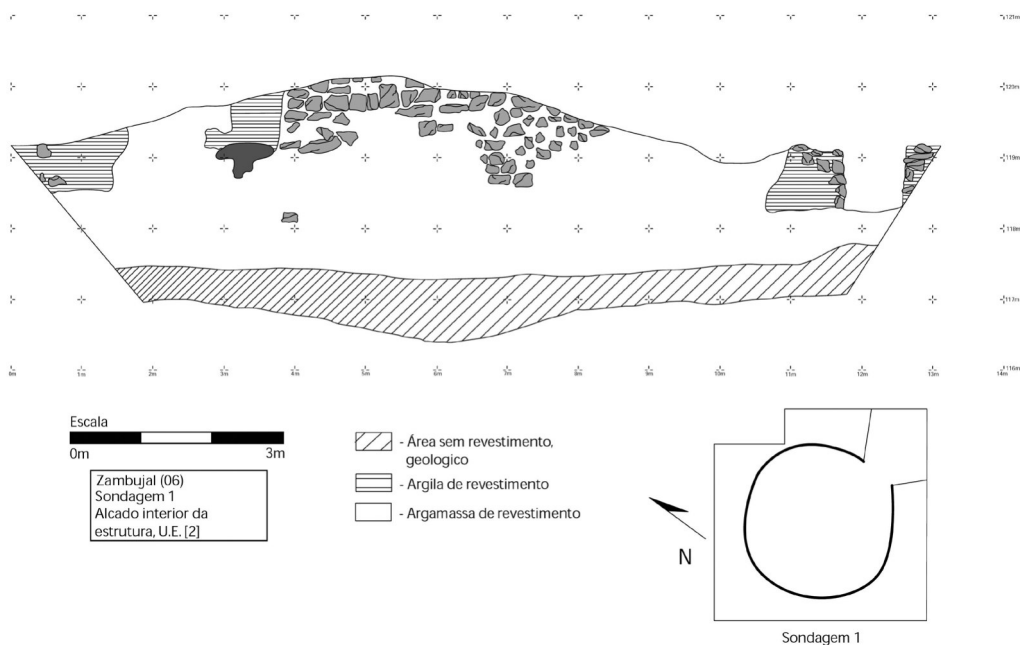
A inexistência de qualquer tipo de grelha ou de câmaras diferenciadas obriga a incluir esta estrutura nos fornos gravitacionais de produção de cal, como parece ser o caso da maioria. Porém, não sendo este um critério de diferenciação entre os fornos de produção contínua ou intermitente<sup>19</sup>, lembramos que os critérios de implantação parecem corresponder ao segundo caso. De facto, os de utilização sazonal estão geralmente isolados, implantados em zonas de vertente natural e próximos a linhas de água.

Como dizíamos, o forno do Zambujal é constituído por uma única câmara, de planta circular, com um evidente estrangulamento na zona do cintel. Porém, neste caso trata-se apenas de uma protuberância e não de um degrau evidente. Ao nível do chão, coincidente com a zona intermédia do interior do forno, seguramente localizar-se-iam olhais, orifícios que se destinavam a controlar a entrada de oxigénio para o interior do forno, mas, sobretudo, para a expulsão dos gases resultantes da combustão<sup>20</sup>.

Os processos de produção de cal variavam consoante a tipologia do forno<sup>21</sup>. No caso concreto do forno do Zambujal, uma vez que corresponde a um forno sazonal, a carga deveria ser colocada por camadas sucessivas de combustível e de pedras de calcário. A primeira camada a ser introduzida deveria corresponder a lenha miúda que permitia simultaneamente o início da combustão e da calcinação da fornada. Com efeito, a unidade estratigráfica detetada na base do forno correspondia a uma considerável quantidade de cinzas de tonalidade castanha enegrecida, homogénea, solta e arenosa, de granulometria fina. Apresentava pedaços de madeira carbonizados e abundantes carvões, dos quais foram recolhidas amostras.



13. Corte e perfil do Forno do Zambujal.



14. Alçado interior do Forno do Zambujal.

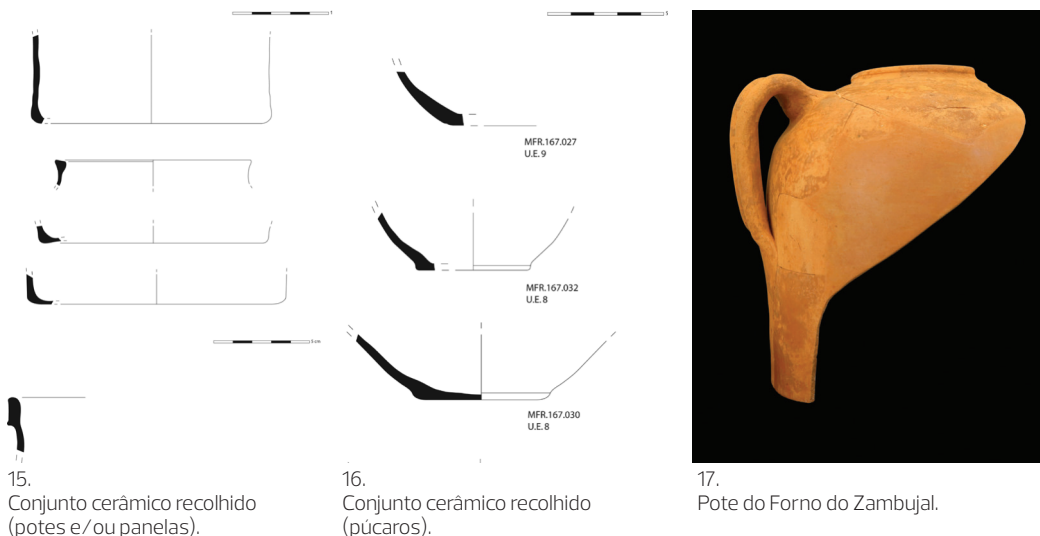
A julgar pela estratigrafia detetada, esta camada de combustível deveria colmatar toda a base da câmara até à altura do cintel. A partir dessa cota a carga do forno seria intercalada por sucessivos anéis de pedra carbonatada e combustível, que assentavam sobre o cintel, embora o mais frequente fosse uma carga diferenciada de combustível, primeiro, e de pedra carbonatada, depois.

Conquanto as pedras enfnadas mantivessem a mesma massa volumétrica, perdiam consideravelmente o peso, situação que pode ser confirmada pela estratigrafia detetada no interior do forno do Zambujal. De facto, a última fornada não foi integralmente removida, tendo-se conservado uma quantidade apreciável de cal que se sobrepunha à camada de cinzas e restos de ramagem. É possível que os restos de cal não tenham sido propositadamente removidos devido ao facto de, ao estar mais próximos da zona de combustão, as pedras carbonatadas se terem calcinado umas às outras, dificultando a sua remoção.

Infelizmente, como acontece com este tipo de estruturas, é bastante difícil conseguir obter uma datação de construção. Os níveis escavados eram parte integrante da utilização e manutenção da estrutura, não tenho sido possível registar estratos associados à sua construção, além das próprias estruturas, ou exumar materiais arqueológicos passíveis de se associar a esse momento mais antigo.

Como é frequente nestes casos, os contextos analisados permitem somente o registo de estratos posteriores à construção do forno. De facto, os poucos materiais arqueológicos encontrados foram recolhidos no enchimento da câmara do forno e terão sido descartados num momento em que a estrutura já estava desativada.

Antes de abordar as cerâmicas exumadas neste contexto, importa fazer referência à recolha de fragmentos de telhas nos estratos de derrube da cúpula do forno (capelo). Se, por um lado, estes materiais de construção não são os mais indicados para a obtenção de cronologias precisas, são um argumento a favor do possível montar e desmontar do capelo de barro, processo no qual se pode ter recorrido a fragmentos de materiais de construção.



15. Conjunto cerâmico recolhido (potes e/ou panelas).

16. Conjunto cerâmico recolhido (púcaros).

17. Pote do Forno do Zambujal.

O conjunto de artefactos em análise totaliza 11 recipientes de cerâmica comum, sendo a maioria correspondente a fundos. Destes, quatro (Fig. 16) integram a categoria dos púcaros<sup>22</sup>, cerâmicas finas não vidradas melhor documentadas em momentos mais recentes<sup>23</sup>. De facto, como foi já referido<sup>24</sup>, os poucos casos bem datados limitam-se aos contextos de Almada<sup>25</sup>, e de Silves<sup>26</sup>. O conjunto de Vila Franca de Xira, contudo, destaca-se pela qualidade dos recipientes, embora quantitativamente pouco expressivos. Além de atestar a presença destes recipientes em contextos quinhentistas.

Outros fundos de cerâmicas utilitárias devem ter correspondido a recipientes distintos. As paredes mais abertas e oblíquas obrigam a considerar que deverão ter integrado outras morfologias, eventualmente os potes ou as panelas. A impossibilidade de classificação desses fragmentos não permite quaisquer conjeturas cronológicas, situação que dificulta um enquadramento temporal preciso.

Mais interessante é o recipiente de bordo invertido, com duas asas em fita, simétricas, que se desenvolvem entre o ombro e a zona superior do corpo da peça (Fig. 17). Este tipo de recipientes foi produzido tanto em cerâmica comum como em cerâmica vidrada, embora estas últimas sejam posteriores àquelas. Apesar de estes recipientes terem sido produzidos na cidade de Lisboa<sup>27</sup>, a sua presença não é muito frequente nos contextos de século XV e XVI. Esta situação pode resultar, ainda assim, da utilização de diferentes nomenclaturas para classificar o mesmo contentor (por exemplo, asado, atanor, barril, porrão, púcaro e talha).

Neste trabalho preferimos seguir a proposta de Jacinta Bugalhão e Inês Pinto Coelho<sup>28</sup>, que classificaram estes recipientes como potes, embora admitindo uma multiplicidade de funções, entre as quais se destaca o armazenamento e a botica. Além dessas funções, as autoras destacam a sua frequente utilização em atividades industrio-artesanais, mas neste caso, não podemos garantir a utilização deste recipiente no processo de produção de cal.

Não obstante, atendendo ao facto de ter sido detetado nas camadas imediatamente acima da última fornada de cal, situação que obriga a considerar que terá sido aí depositado quando a estrutura ainda estava conservada, não é improvável que tenha servido, eventualmente, para o transporte e utilização de água necessária para aquele processo.

O desconhecimento sobre este tipo de potes é ainda bastante elevado, motivo que justifica uma considerável variedade de morfologias<sup>29</sup>. De facto, os dois exemplares de Lisboa conhecidos<sup>30</sup> apresentam uma morfologia bastante dispar, embora a forma do bordo seja semelhante entre eles. Contrariamente a esses, o exemplar do Zambujal ostenta a mesma forma do corpo, mas um bordo mais simples, ainda que também exvertido. Apesar disso, consideramos que integra o mesmo tipo de contentores, porventura correspondendo aos primeiros a ser produzidos.

Associado a este exemplar apareceram outros fragmentos cerâmicos, correspondentes a fundos (Fig. 15), que seguramente fizeram parte da peça antes tratada. O exemplar exumado no Castelo de São Jorge, em Lisboa<sup>31</sup>, valida tal possibilidade, embora o corpo desse recipiente seja mais baixo. Os fundos são, geralmente, de base plana e as paredes do corpo retas ou ligeiramente oblíquas, situação que é bem visível nos fragmentos exumados no interior do forno de cal do Zambujal.

É certo que este mesmo tipo de fundos pode ter paralelo nos bacios servidores, para fins de higiene pessoal<sup>32</sup>. No entanto, atendendo ao contexto de recolha, parece improvável essa classificação para estes exemplares, sobretudo pelo facto de se ter recolhido no mesmo estrato onde estava o bordo de pote/talha.

Deve ainda referir-se um outro bordo de cerâmica comum proveniente dos níveis de enchimento do forno do Zambujal. Trata-se de um pequeno fragmento de panela<sup>33</sup>, de forma fechada (Fig. 15), eventualmente bojuda ou ovóide, e colo ligeiramente estrangulado mais ou menos diferenciado. A forma específica do bordo parece remeter para as típicas panelas de final do século XV e início do XVI e que também encontra paralelos em Lisboa<sup>34</sup>. Não obstante, o exemplar do Zambujal ser mais inclinado para o

interior, quando comparado com as panelas, não descarta a possibilidade de integrar a tipologia dos tachos, conhecendo-se alguns exemplares com essas características no Castelo de Sesimbra<sup>35</sup>. Independentemente da impossibilidade de garantir uma classificação mais concreta, a cronologia da peça não deverá flutuar consideravelmente.



18.  
Reconstrução hipotética do forno do Zambujal (autoria Pedro Ramos).

Após uma breve exposição dos dados relativos à localização, implantação, arquitetura e contextos do forno de cal do Zambujal fica claro que os elementos são exíguos para uma caracterização crono-cultural precisa. Mesmo após uma análise atenta do espólio recolhido no enchimento da estrutura reparamos que os elementos datáveis são escassos.

Além disso, já referimos a impossibilidade de sugerir uma cronologia de construção do forno. Os níveis escavados limitaram-se àqueles que amortizaram o espaço e podem ser categoricamente associados aos momentos de utilização ou manutenção do forno. Mesmo nos níveis que considerámos pertencentes à última utilização do forno (estratos de base compostos por cinzas e cal viva), não foi detetado qualquer artefacto passível de datar esse momento.

Todavia, nos níveis imediatamente acima, foi recolhido o conjunto de recipientes que agora se dá à estampa. É provável que esses materiais tenham sido para aí atirados ainda enquanto o forno estava conservado, motivo pelo qual consideramos que a cronologia daqueles artefactos pode ser coetânea do seu abandono. Como vimos, conquanto possamos considerar que alguns deles tenham começado a produzir-se ainda durante o final do século XV, uma cronologia centrada na centúria seguinte parece ser a mais apropriada. Essa datação é concordante com a própria arquitetura da estrutura, típica de fornos sazonais<sup>36</sup>.

Com efeito, a cronologia deste forno parece corresponder a um dos mais antigos na Península de Lisboa onde, embora abundantes, são mais frequentes durante os séculos XVII e XVIII. Comprova a existência destas atividades em momentos recuados a ordenação dos almotacés de Lisboa aos donos dos fornos de cal, a 5 de julho de 1468, que vendessem imediatamente a cal após a sua cozedura, pois estes retinham as suas produções motivando a reclamação dos compradores<sup>37</sup>.

#### 4. FORNO DO VALE CASAL DO MATO, SÉCULO XVII–XVIII

Localizado no distrito de Lisboa, concelho e freguesia de Mafra, no lugar de Barreiralva, o forno de Vale de Casal do Mato encontra-se implantado a meia encosta, de declive acentuado, junto a uma linha de água, afluente do Rio do Cuco, a sudoeste da povoação da Barreiralva. Geologicamente localiza-se no substrato geológico calcário, com inclusões de calcários margosos (Carta Geológica de Portugal 30 C).



19. Localização do Forno do Vale Casal do Mato na Carta Militar de Portugal.

A intervenção arqueológica no Vale do Casal do Mato decorreu da identificação de uma estrutura de combustão efetuada por Carlos Costa, arqueólogo responsável pelo acompanhamento da obra CRIMA 3.ª Fase – Ligação da EN9 à EN116 (Sobreiro), após a decapagem mecânica do local, resultante do progresso dos trabalhos relacionados com a execução da via rápida.

Aquando da sua identificação era visível, à superfície, uma mancha de argila de forma circular, com cerca de 3 por 2 m, e uma área de terras avermelhadas, com fortes indícios de combustão. Eram ainda visíveis argilas cozidas que formavam dois segmentos de círculo, do que parecia ser a parede de uma estrutura circular erigida no mesmo material. A circunferência externa fecharia a este sendo visíveis alguns blocos pétreos de grande dimensão adossados à estrutura.

Nas proximidades era visível uma zona de acumulação de cal e a sudoeste destes vestígios, a cerca de 6 m no sentido descendente da encosta, uma grande mancha de cal. A uma cota superior, a cerca de 15 m, foi identificada uma mancha de terra de cor castanho-escuro, uma grande concentração de pequenos blocos de calcário e arenito.

Após a identificação dos referidos vestígios iniciaram-se os processos para a realização de uma escavação, a fim de apurar a eventual presença de um forno de cal que os indícios de superfície faziam prever. Delimitou-se a área de intervenção, onde se realizaram duas sondagens: a sondagem 1, de maiores dimensões, que abrangeu a totalidade da mancha de argila e da área anexa de acumulação de cal, e que também visava aferir a existência de quaisquer estruturas adjacentes; a sondagem 2 que se localizou na concentração pétreo localizada a uma cota superior.



20.  
Vista de topo do Forno do Vale Casal do Mato.



21.  
Vista da entrada do Forno do Vale Casal do Mato.

A escavação da sondagem 1 permitiu colocar a descoberto um forno de cal relativamente bem conservado, escavado no afloramento rochoso, de rocha calcária, e parcialmente erigido em altura, com uma *parede* de argila com alguns indícios de vitrificação devido às altas temperaturas. Ligeiramente ovalado, apresentava um diâmetro externo de cerca de 4,70 m e interno de cerca de 3,50 m por 3,70 m. No lado noroeste foi identificada uma pequena entrada, com 0,73 m de largura máxima, escavada e aproveitando em parte o afloramento rochoso.

Esta estrutura, escavada quase na totalidade na rocha, pode ser dividida em três componentes:

- Caldeira, de forma tronco cónica irregular, onde seria colocado o combustível;
- Câmara, de forma cilíndrica, bem definida da caldeira por um rebordo, onde seria colocada a matéria-prima, e na qual se localizaria a porta;
- *Acabamento*, em argila, assente sobre a rocha e que parece ter tido a finalidade de regularizar os limites superiores da câmara no arranque para a abóbada do forno, devido ao desnível natural do substrato geológico no qual o forno foi escavado.

Pode ainda individualizar-se uma *fachada* ou regularização externa do afloramento rochoso. A entrada parece ter pertencido ao tipo *rasgado* em que o topo da entrada é formado por uma laje amovível.

A delimitação do topo do forno, bem visível devido à sua coloração avermelhada, revelou um deslizamento de terras, que cobriam a área oeste deste. A estrutura de *acabamento*, composta por argila cozida, de cor avermelhada, e alguns blocos pétreos calcários, de grande dimensão, era constituída por um troço de parede, cuja espessura variava entre os 0,30 cm e 0,70 cm. Esta construção acompanhava o corte e o desnível da estrutura do forno talhado na rocha, sendo parte integrante do mesmo. As suas características permitem considerar que seria parte do arranque da abóbada do forno, regularizando os limites superiores da câmara. No entanto, parte desta estrutura em argila deslocou-se, possivelmente por ação de movimentos naturais de vertente (deslizamentos), numa época em que toda esta área já estaria abandonada, pelo que não foi possível aferir a sua altura real.

A escavação permitiu identificar um derrube, muito compacto, que colmatava a câmara do forno, constituído por sedimentos de tonalidade castanha alaranjada, nódulos de argila, blocos de calcário de dimensões variadas e bastantes fragmentos de telha de espessura fina. Pelas suas características, e por estarmos na presença de bastantes telhas, terá correspondido a uma construção do tipo telheiro (de apoio aos trabalhos

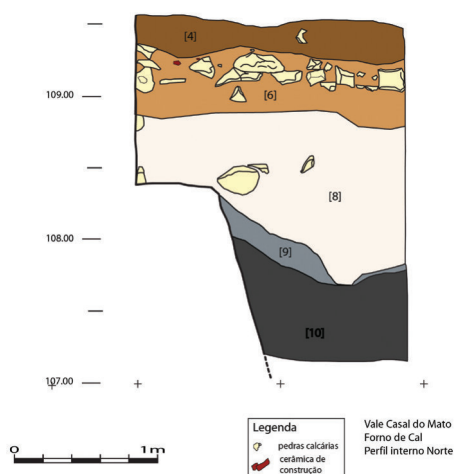
agrícolas), a qual reaproveitou parte da estrutura (ainda visível) do forno de cal, numa época posterior ao abandono do mesmo. Segundo testemunhos locais, esta prática era frequente até há poucas décadas.

Este derrube cobria um depósito resultante do abandono do forno após a sua perda de funcionalidade e da ruína da sua estrutura, constituído por terras arenosas, mas compactas, de tonalidade castanha avermelhada, apresentando abundantes pedras calcárias de pequena e média dimensão, irregulares, e raros blocos de cal. Este depósito terá resultado do arruinação da estrutura parcialmente a descoberto e do arrastamento dos sedimentos da vertente da encosta. Cobria um outro depósito medianamente solto, constituído por uma mistura de cal, areia, arenitos e calcários margosos, com uma tonalidade branca amarelada, no qual foram recolhidos ocasionais fragmentos de cerâmicas comuns e rara cerâmica de construção (telha). Poderá corresponder à cúpula de revestimento da fornada de cal.

A última fornada de cal ainda se encontrava no interior do forno. Constituída por um depósito de cal, muito compacto, com quase 1 m de espessura máxima, onde se verificam inclusões de pedras calcárias não completamente cozidas e pedras de cal, com tonalidades de branco esverdeado e branco amarelado.



22.  
Vista em corte do depósito de cal (U.E.8).



23.  
Perfil interno norte do Forno de Vale Casal do Mato.

Sob o depósito de cal foi identificado um *cluster* de escória, resultante do aquecimento a altas temperaturas e posterior arrefecimento de uma mistura de cal, cinza, areia e óxidos metálicos. Este resíduo, que chega a atingir 30 cm de espessura e apresenta uma cor azul acinzentada com tonalidade metálica, poderá dever-se ao uso de calcários com elevado grau de impurezas, nesta fornada. É extremamente compacta e cobre todo o interior da câmara de combustão do forno, formando uma cobertura sobre o nível de carvões.

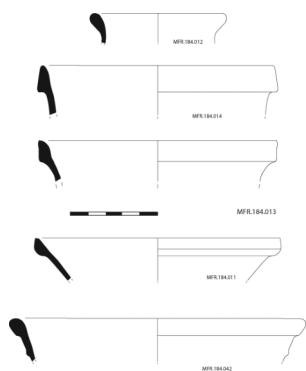
Sob o *cluster*, um depósito, muito solto, de carvões, ramos e troncos de árvore e de arbusto, alguns dos quais não se encontrando completamente carbonizados, correspondia ao combustível utilizado. A presença de uma textura gordurosa em algum deste material lenhoso poderá ser natural – resinas, considerando algum tipo de espécies arbóreas e arbustivas – mas que também poderá ser resultante de algum tipo de carburante utilizado para acelerar a combustão. Imediatamente sob este depósito foi identificada uma fina camada de cinzas, correspondentes, possivelmente, ao início da combustão do material lenhoso.

O acesso ao interior do forno era efetuado através de um corredor escavado na rocha. No exterior, a regularização do afloramento rochoso formava um *átrio*, e uma fina camada de cal, assente sobre o substrato geológico, parece corresponder a um piso de circulação no exterior da estrutura, no seguimento do acesso ao forno. Pelas suas características poderá resultar do reaproveitamento da cal produzida no forno.

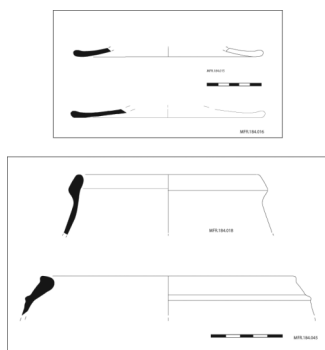
A escavação da sondagem 2 visava averiguar a natureza e/ou funcionalidade da concentração pétreo visível à superfície e aferir da sua eventual associação à utilização do forno.

A escavação desta área não revelou qualquer complexidade estratigráfica, tendo sido identificadas apenas duas unidades estratigráficas: a de superfície e um depósito constituído por uma mancha de sedimento de cor castanho-escuro, com bastantes elementos pétreos, calcários, arenitos e seixos, com média e pequena dimensões, alguns dos quais com vestígios de exposição ao fogo, o qual assentava diretamente sobre o substrato rochoso.

Pela sua localização, nas imediações do forno, mas a uma cota superior, poderia tratar-se de uma área secundária de deposição e talhe da matéria-prima, no caso pedra calcária para fabrico da cal. A superfície ligeiramente aplanada desta zona, em contraste com a encosta abrupta em que se localiza o forno parece confirmar esta possibilidade.



24. Conjunto cerâmico: painéis, potes e alguidares.



25. Conjunto cerâmico: testos e painéis.



26. Púcaro proveniente do Forno de Vale Casal do Mato (MFR.184.030).

O espólio recolhido durante os trabalhos arqueológicos efetuados no forno de Vale de Casal do Mato permitiu a recolha de fragmentos de cerâmica comum (num total de 47 registos), artefactos metálicos (seis registos) e a identificação de abundante cerâmica de construção, designadamente telhas. De ressaltar que apesar da maioria dos registos serem provenientes de escavação, cerca de um terço dos mesmos foi recolhido durante o acompanhamento ou como achado de superfície, nas imediações. No entanto, a localização do forno numa encosta abrupta pode contribuir para uma leitura indevida desses vestígios, que podem resultar de escorrências.

Dos materiais provenientes da escavação arqueológica, assinala-se a presença de cerâmica de construção, cerâmica comum e artefactos metálicos, maioritariamente provenientes de níveis de derrube posteriores ao abandono do forno (possível estrutura de telheiro), e nos quais a presença de telhas finas e uma moeda datada de 1927 permite determinar a primeira metade do século XX como a segunda fase de utilização desta estrutura.

Em relação à cerâmica comum apenas um registo permite uma reconstituição integral de forma (Fig. 26). Trata-se de um pequeno púcaro, de pasta alaranjada com vestígios de aguada, interna e externa, da mesma cor, e cuja cronologia poderá ser enquadrada entre o século XVI a XVIII. Trata-se de um exemplar cuja tipologia é amplamente difundida ao longo dos séculos, por vezes também designada como panela<sup>38</sup>. No caso do nosso exemplar a ausência de sinais de fogo permite considerá-lo um pequeno púcaro para beber líquidos, ou com alguma outra funcionalidade relacionada com os trabalhos do forno, ou trabalhos rurais.

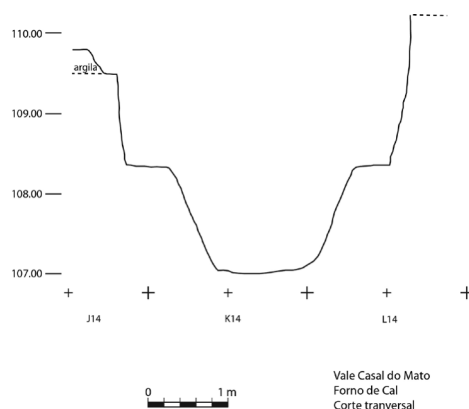
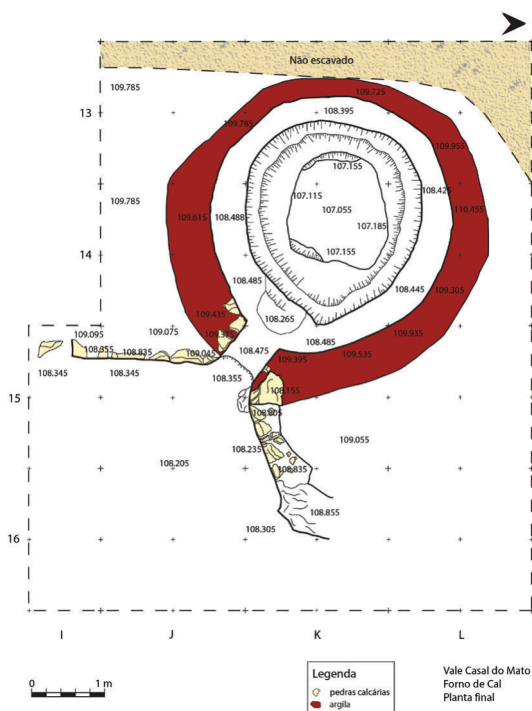
Assinala-se, ainda, a presença de alguns bordos de cântaro e/ou panela, com pastas laranja, engobe castanho acinzentado, fragmentos de testos e alguns fragmentos de cerâmica vidrada a verde, e fundos em cerâmica comum, possivelmente de cântaros e/ou panelas. Também as características destas peças, morfologia, engobe e aguadas de cor avermelhada ou castanho acinzentado, bastante comuns, apontam para uma cronologia enquadrável entre o século XVII–XVIII<sup>39</sup>.

Entre os artefactos metálicos foram ainda recolhidos alguns pregos, possivelmente relacionados com construção do telheiro. De referir a presença de uma pequena espátula ou pá, em ferro. A funcionalidade deste artefacto é desconhecida, mas poderá estar relacionada tanto com a atividade do forno como com trabalhos agrícolas.

Não obstante, o estado de fragmentação dos artefactos, pelas suas características podemos propor uma cronologia em torno dos séculos XVII/XVIII para a estrutura do forno de Vale de Casal do Mato. A datação proposta apoia-se em materiais exumados nas unidades correspondentes a uma fase de desativação do forno de cal, e como tal, aplica-se mais ao abandono desta que propriamente à sua edificação. O facto de este ser escavado na rocha não permite a sua desmontagem, e como tal não é possível obter material relacionado com a sua época de construção. Nas paredes de argila, designadamente no bloco que deslizou e que foi integralmente desmontado, não foi encontrado nenhum artefacto arqueológico.

De ressaltar que na área envolvente ao forno de cal foram identificados e recolhidos fragmentos cerâmicos de produção manual, sobretudo bojos, de que se destaca um fragmento com vestígios de decoração com caneluras (campaniforme inciso) e um núcleo de sílex. Apesar de estes materiais não permitirem uma integração cronológico-cultural segura, poderemos estar perante indícios de uma presença humana pré-histórica na envolvente. Estes materiais não parecem estar relacionados com a estrutura de combustão identificada, resultando de escorrimento oriundo de pontos mais altos na elevação.

A escavação do forno de Vale de Casal do Mato permitiu pôr a descoberto uma estrutura de combustão relativamente bem conservada. Escavado no afloramento rochoso, acompanhava o desnível da vertente da encosta, pelo que terá sido necessário altear/nivelar parte da estrutura com uma "parede" em argila.



27.  
Planta final do forno de Vale Casal do Mato.

28.  
Corte transversal do forno de Vale Casal do Mato.

Podemos definir três espaços distintos: uma caldeira, (onde seria colocado o combustível quase até ao topo), uma câmara, bem definida por um rebordo (onde seria colocada a matéria – prima), e à qual se acedia pela porta, e uma entrada com uma *fachada*, onde se localizava a porta e é visível uma regularização (em altura e ao nível do piso de circulação) do afloramento rochoso. A clara demarcação entre a caldeira e a câmara parece colocar este tipo de forno na categoria de “forno de caldeira”.

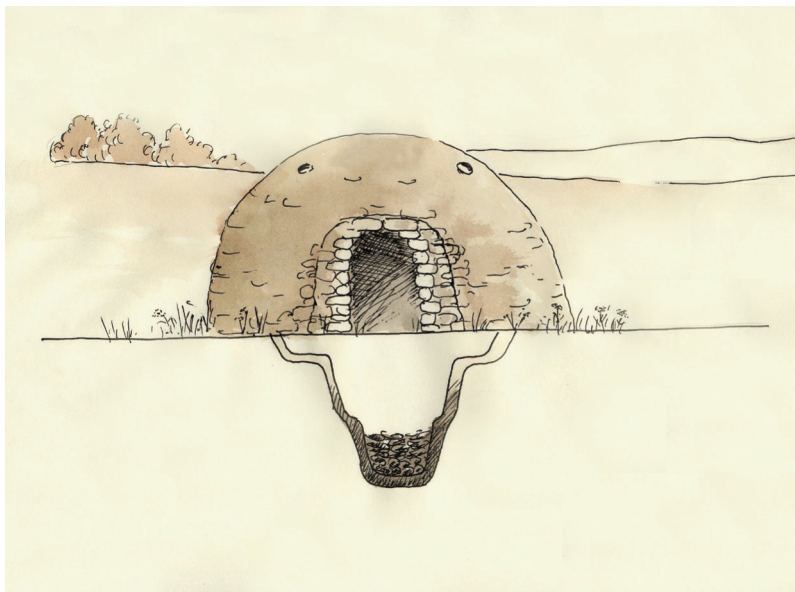
A escavação arqueológica revelou no interior da estrutura a última fornada de cal, o que terá ditado o abandono desta estrutura. Durante o processo do fabrico da cal o fogo foi extinto ainda durante o processo de laboração, corroborado pela presença de um grande nível de carvão, raras cinzas e sobretudo material lenhoso que não chegou a arder. A formação do *cluster*, resultante das impurezas existentes na matéria-prima terá abafado a combustão impedindo o processo de formação da cal.

A comparação entre os vários tipos de fornos<sup>40</sup> e a observação do processo de cozedura permite constatar que o rebordo existente no forno de Casal do Mato, rodeando toda a estrutura interna, poderá ter dificultado ou mesmo impedido uma eficaz oxigenação do combustível, bem como a sua alimentação durante o processo de cozedura da cal.

Refira-se ainda a inexistência de vestígios de uma cúpula (barro, argila ou materiais pétreos), pelo que o presente caso possa ser enquadrado na tipologia de fornos de caldeira sem remate de cúpula.

Infelizmente, dadas as características da sua funcionalidade e do seu abandono, não foi possível estabelecer eventuais fases de utilização deste forno. Não obstante, a existência de manchas de calno exterior desta estrutura, parece pressupor a existência de outras fornadas. Uma utilização secundária, como abrigo de apoio aos trabalhos agrícolas, ou função similar, foi identificada, após o seu abandono e do deslizamento da *parede* em argila. Esta foi reaproveitada para a construção de uma estrutura fruste, utilizada durante a primeira metade do século XX.

Quanto à cronologia proposta com base nos materiais recolhidos, mais uma vez referimos que o forno poderá ter deixado de funcionar numa época em torno do século XVIII, ainda que não possamos propor qualquer tipo de cronologia segura para a sua construção ou utilização efetiva. Em termos tipológicos, numa análise comparativa com estruturas análogas, efetuada na região de Penacova, aparentemente os fornos de caldeira, ao qual o forno de Vale de Casal do Mato parece corresponder, têm uma utilização atestada para os séculos XVII-XVIII, curiosamente relacionados com o fabrico da cal necessária para as obras de remodelação do Mosteiro de Lorvão<sup>41</sup>. No entanto, este tipo de forno é ainda hoje utilizado em algumas zonas do Alentejo, como Borba ou Moura<sup>42</sup>.



29.  
Reconstrução hipotética  
do Forno do  
Vale Casal do Mato  
(autoria Pedro Ramos).

O processo de fabrico da cal obrigava a que se localizasse nas proximidades uma área de recolha e talhe de matéria-prima, material abundante na zona já que o forno de Vale de Casal do Mato se localiza numa zona calcária. A área de depósito e/ou talhe da matéria-prima parece ter sido localizado, pelo anteriormente exposto, na área onde se efetuou a sondagem 2. A proximidade de floresta ou mato, passíveis de fornecer combustível, seriam um dos requisitos para a construção deste tipo de estruturas. No caso concreto, não só o topónimo *Casal do Mato* indica a existência de materiais lenhosos, como nas proximidades existem topónimos como Pinhal da Mata, Zambujal e Sobreiro. Também a disponibilidade de água nas proximidades era necessária não só para uma eventual hidratação (no local) da cal, como no presente caso, para o fabrico da *parede* em argila. A opção pela meia encosta residia no aproveitamento de correntes de ar de média intensidade para um fornecimento constante de comburente, o oxigénio. Estes critérios de implantação deste tipo de estruturas tinham como objetivo minimizar a mão-de-obra e os custos de produção. O forno de Vale de Casal do Mato segue os trâmites usuais deste tipo de estruturas.

Para finalizar anote-se o facto de a povoação mais próxima se designar Barreiralva, no que parece ser uma alusão à extração de matérias argilosas e caulinas, material que foi largamente utilizado com diversas finalidades.

## **5. NOTA FINAL. OS FORNOS DE CAL NO TERRITÓRIO DE MAFRA MODERNA**

Os dois fornos analisados correspondem a uma tipologia de câmara simples, de caldeira, com ligeiras diferenças arquitetónicas. Ambos os exemplares apresentam bom estado de conservação, encontrando-se escavados no substrato rochoso.

O forno do Zambujal apresenta uma planta circular, com um diâmetro externo de 4,40 m, altura conservada de 3 m e com uma pequena entrada de 1 m de largura situada a noroeste. A caldeira apresenta uma forma ovalada, não diferenciada.

O forno de Vale Casal do Mato apresenta uma planta ligeiramente oval, com um diâmetro externo de cerca de 4,70 m, altura conservada de 3 m e com uma entrada de 0,73 m também situada a noroeste. A caldeira apresenta uma forma troncocónica. Ainda se conservava parte da cúpula em argila.

A diferenciação cronológica entre as duas estruturas dificilmente poderia ser estabelecida através da sua arquitetura, sendo bastante similares os parâmetros de implantação e a arquitetura, embora o forno do Vale do Casal do Mato pareça ligeiramente mais evoluído, atendendo à tipologia da sua caldeira.

A atribuição cronológica proposta para os dois fornos foi estabelecida através dos escassos vestígios da cultura material presentes nestas estruturas, constituindo um *terminus ante quem* da cronologia de construção destas estruturas que deverá ser mais antiga.

As dinâmicas económicas e sociais de Mafra deveriam ser substancialmente distintas entre a fase de utilização do forno do Zambujal (século XVI) e a altura de laboração do forno do Vale do Casal do Mato (século XVIII). A Mafra quinhentista teria um número de vizinhos bastante reduzido, tal como é referido, na documentação.

Na Colegiada de Santo André, regista-se a referência a várias localidades de cronologia quinhentista na área envolvente da Vila de Mafra: Fontainhas – 1506; Carvoeira – 1514; Quintal – 1527; Relva – 1541; Gorcinhos – 1545; Montesouros – 1556; Gonçalvinhos – 1559; Monte Godel – 1559; Zambujal – 1560; Ursal – 1611<sup>43</sup>.

Neste período, a atividade rural no vale da Ribeira da Vidigueira, afluente do Rio Lizandro / Ribeira de Cheleiros está, também, documentada no sítio de Quintal 2 (igualmente escavado no âmbito da A21), correspondendo a uma acumulação de material de construção e de cerâmicas datáveis do século XVI.

O forno do Zambujal corresponde a uma das mais antigas estruturas de produção de cal da região de Lisboa, sendo provavelmente coeva da implantação da referida rede de pequenas povoações no eixo Mafra – Senhora do Ó.

É provável que seja antiga a tradição da produção de cal em Mafra, atendendo à disponibilidade de matéria-prima e das condições naturais para a exploração da cal.

A construção do Real Edifício de Mafra decerto que aumentou exponencialmente a produção de cal. Até ao momento ainda não foram detetadas estruturas de fornos de cal em bateria, especialmente direcionados para abastecer as obras de construção da Real Obra.

Uma descrição da construção do Convento de Mafra, embora datada do século XIX, dá-nos a indicação de que “O numero de fornos de cal e tijolo não se sabe, mas encontravam-se centenaes d’elles de Cascaes até Mafra [...]”<sup>144</sup>. Podemos assim considerar a hipótese que existiriam múltiplas estruturas como Vale Casal do Mato e Zambujal que abasteceriam a construção, muitas das quais completamente ocultas e soterradas após o seu abandono.

Também após o Terramoto de 1755 e a conseqüente necessidade de reconstrução, assistiu-se a um incremento da produção dos fornos já existentes, mas sobretudo à construção de mais fornos de cal.

Atualmente, ainda se conservam vários exemplares de fornos de cal no Concelho de Mafra, incluindo fornos de caldeira simples como o pequeno forno da Quinta dos Leitões (38°57' 29", 9°23' 23") ou o do Casal do Forno, na Malveira (38° 55' 31", 9° 16' 26"). Existem ainda estruturas maiores e mais complexas, de grelha, que tiveram laboração até à primeira metade do século XX como o forno do Moxarro, em Santo Isidoro.



31.

Forno de cal existente em Santo Isidoro – Moxarro (agradecemos a Carlos Reis todas as informações relativas a este forno que nos facultou).

30.

Forno de cal existente na Ericeira (fotografia Carlos Costa).

Completamente ocultos pela sedimentação, os fornos da Idade Moderna do Zambujal e do Vale do Casal do Mato remetem-nos assim para uma exploração económica que perdurou no Concelho de Mafra e que ainda se mantém preservada em algumas estruturas rurais e que urge inventariar e preservar.

## NOTAS

- <sup>1</sup> SOUSA, 2016.  
<sup>2</sup> BUGALHÃO, 2007.  
<sup>3</sup> SOUSA, 2008.  
<sup>4</sup> GOMES, 2012.  
<sup>5</sup> SOUSA *et alii*, 2017.  
<sup>6</sup> SILVA, 2018.  
<sup>7</sup> GOUVEIA e CARVALHO, 2003, p. 118.  
<sup>8</sup> SILVA, 1993, p. 97.  
<sup>9</sup> GOUVEIA e CARVALHO, 2003, p. 124.  
<sup>10</sup> MARGALHA, 1997, p. 45.  
<sup>11</sup> VITRÚVIO, 2006, Livro II, V-1.  
<sup>12</sup> MARGALHA, 1997, p. 16.  
<sup>13</sup> *Idem*, 1997, p. 7.  
<sup>14</sup> GOUVEIA e CARVALHO, 2003; *Idem*, 2001.  
<sup>15</sup> FORTE, 2014, anexo 6.02.  
<sup>16</sup> *Idem*, 2014, anexo 6.04.  
<sup>17</sup> COELHO *et alii*, 2009, p. 18.  
<sup>18</sup> CUSTÓDIO, 2015, p. 96.  
<sup>19</sup> *Idem*, 2015.  
<sup>20</sup> *Idem*, 2015.  
<sup>21</sup> FORTE, 2014: 95)  
<sup>22</sup> ALVES *et alii*, 2001; 2003; MENDES e PIMENTA, 2015.  
<sup>23</sup> REGO e MACIAS, 1993; FOLGADO e RAMALHO, 2002.  
<sup>24</sup> MENDES e PIMENTA, 2015, p. 190.  
<sup>25</sup> SABROSA, 1994, p. 41.  
<sup>26</sup> GOMES *et alii*, 1996.  
<sup>27</sup> MARQUES *et alii*, 2012, p. 127–128.  
<sup>28</sup> BUGALHÃO e COELHO, 2017, p. 124.  
<sup>29</sup> *Idem*, 2017, p. 124.  
<sup>30</sup> GASPAR *et alii*, 2009; MARQUES *et alii*, 2012.  
<sup>31</sup> *Idem et alii*, 2009.  
<sup>32</sup> BUGALHÃO e COELHO, 2017, 128, figura 22.  
<sup>33</sup> *Idem*, 2017, p. 123, figura 16.  
<sup>34</sup> MARQUES *et alii*, 2012, p. 127.  
<sup>35</sup> VIEIRA, 2011, p. 671–672.  
<sup>36</sup> CUSTÓDIO, 2015.  
<sup>37</sup> LEITE, 2016, p. 65.  
<sup>38</sup> BUGALHÃO e COELHO, 2017, p. 123.  
<sup>39</sup> CASIMIRO, 2011; FERNANDES e CARVALHO, 1999.  
<sup>40</sup> MARGALHA, 1997.  
<sup>41</sup> GOUVEIA e CARVALHO, 2003, p. 158–159.  
<sup>42</sup> *Idem*, p. 143; MARGALHA, 1997.  
<sup>43</sup> VENTURA, 2002.  
<sup>44</sup> GOMES, 1866, p. 14.

## BIBLIOGRAFIA

ALVES, F., BETTENCOURT, J., CARVALHO, P., PEREIRA, J., OLIVEIRA, N.; VENTURA, P. – Projecto Ria de Aveiro A – 2000 (FCT). Relatório Preliminar de estudo das cerâmicas. *Trabalhos do CNANS* 8. Instituto Português de Arqueologia, 2003.  
 ALVES, F., RODRIGUES, P., ALELUJA, M., RODRIGO, R.; GARCIA, C. – Ria de A: a shipwreck from Portugal dating to the mid-15<sup>th</sup> century; a preliminary report. *International Journal of Nautical Archaeology* 30,1(2001), p. 12–36.

BRAUN, Georg P. – Olisipo, sive ut pervetustae lapidum indcriptiones habent, Ulysippo, vulgo Lisbona florentissimum Portugalliae emporiv. [Material cartográfico]: Caecale et Bathelem oppidula. [Escala não determinada] gravura, p&b; 34,50x48,20 cm em folha de 38,50x51,70 cm – No verso, apresenta texto em latim, [15<sup>-</sup>]. [s.l.: s.n.]. Disponível para consulta em <http://purl.pt/3384>.  
 BUGALHÃO, J. – Arqueo-estrada. *Al-madan*. (2007); p. 171–173.  
 BUGALHÃO, J.; COELHO, I. – Cerâmica moderna de Lisboa. Proposta tipológica. *I Encontro de Arqueologia de Lisboa. Uma cidade em escavação*. Lisboa: [s.n.] 2017, p. 107–145.  
 CASIMIRO, T. M. – Estudo do espólio de habitação setecentista em Lisboa. *O Arqueólogo Português*. Série V, 1, (2011); p. 689–726.  
 COELHO, A., TORGAL, F.; JALALI, S. – *A cal na construção*. [s.l.]: Universidade do Minho, 2009.  
 CUSTÓDIO, P. – *Os fornos de cal do baixo Guadiana. Contributo para um estudo arquitectónico*. Dissertação em Arquitectura, entregue à Universidade de Évora, para obtenção do grau de Mestre, 2015.  
 FERNANDES, I. C. F.; CARVALHO, A. R. – Conjuntos Cerâmicos Pós-Medievais de Palmela. *Actas das 2.<sup>as</sup> Jornadas de Cerâmica Medieval e Pós-Medieval, métodos e resultados para o seu estudo*. Tondela: Câmara Municipal de Tondela, 1999, p. 211–256.  
 FOLGADO, D.; RAMALHO, M. – Cerâmica comum fina do século XVI–XVII. Inovação ou tradição? *Catálogo Casa do Brasil*, 2002.  
 FORTE, J. – *Avaliação quantitativa da geodiversidade: desenvolvimento de instrumentos metodológicos com aplicação ao ordenamento do território*. Dissertação em Ciências, entregue à Universidade do Minho, para obtenção do grau de Doutor, 2014.  
 GANDRA, M. – *Mafra, da reconquista ao foral de 1513*. Mafra: Câmara Municipal de Mafra, 1989.  
 GASPAR, A., GOMES, A., MENDES, H., PINTO, P., GUERRA, S., RIBEIRO, S., PIMENTA, J.; VALONGO, A. – Cerâmicas do século XV–XVI da Casa do Governador – Castelo de S. Jorge, Lisboa. Zozaya, J., Retuerce, M., Hervás, M. e Juan, A. (eds.) – *Actas del VIII Congreso Internacional de Cerâmica Medieval en el Mediterráneo*. Tomo II. Ciudad Real. Asociación Española de Arqueología Medieval, 2009, p. 653–672.  
 GOMES, J. C. – *O monumento de Mafra: descrição minuciosa d'este edificio: idea geral de sua origem e construção e dos objectos mais importantes que constituem esse grande todo*. Mafra: Typ. Mafrense, 1866.  
 GOMES, M., GOMES, R.; CARDOSO, J. – Aspectos do quotidiano numa casa de Silves durante o século XV. *Xelb* 3 (1996); p. 33–78.  
 GOUVEIA, H. C.; CARVALHO, M. C. – *Musealização dos fornos de cal de Paço de Arcos*. Bases para a elaboração do programa preliminar. 14 a 16 de Maio de 2001.  
 GOUVEIA, H. C.; CARVALHO, M. C. – *Musealização de sítios na bacia hidrográfica do Mondego. Conjuntos de moinhos de vento da Portela de Oliveira e de fornos de cal do casal de Santo Amaro, no concelho de Penacova*. Penacova: Ministério da Cultura, 2003.

- LEITE, A. – A cal e os seus ofícios. O tempo dos caeiros. *Pedra & Cal* 61. (2016); p. 64–68.
- LOBATO, C. P. – Calcários de Tapeus – Soure. Elementos técnicos para diagnóstico da cozedura em forno de cal. Sep. *Boletim de Minas*, 18, 2. Lisboa, Direcção-Geral de Geologia e Minas, 1981.
- LOPES, I. A.; RODRIGUES, M. L. – O Concelho de Mafra e os seus forais (1189 e 1513): transcrição paleográfica e leitura actualizada. *Boletim Cultural' 2004*. Mafra: Câmara Municipal de Mafra. (2005); p. 133–201.
- MARGALHA, M. G. L. B. – *O uso da cal em argamassas no Alentejo*. Dissertação apresentada para o grau de Mestre em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico. Universidade de Évora, 1997. Ed. Policopiada.
- MARQUES, A., LEITÃO, E.; BOTELHO, P. – Rua do Benfornoso 168/186 (Lisboa – Mouraria/Intendente): entre a nova e a velha cidade, aspectos da sua evolução urbanística. Teixeira, A. e Bettencourt, J. (eds.) – *Velhos e Novos Mundos. Estudos de Arqueologia Moderna*. Lisboa [s.n.], 2012, p. 123–134.
- MENDES, H.; PIMENTA, J. – Uma colecção de púcaros quinhentistas de Vila Franca de Xira. CIRA – *Arqueologia IV*. (2015); p. 187–208.
- MENDES, J. A. – *A Indústria de Cal no concelho de Penacova. História e Potencialidades*. [s.l.]: Câmara Municipal de Penacova, 2000.
- REGO, M.; MACIAS, S. – Cerâmicas do século XVII do Convento de Sta. Clara (Moura). *Arqueologia Medieval* 3. (1993); p. 19–25.
- SABROSA, A. – Cerâmicas quinhentistas do Palácio Pragana. *Al-Madan*. 2.ª série, 3 (1994); p. 38–44.
- SILVA, F. R. – Os Fornos de Cal Artesanais nos Concelhos de Vila do Conde, Póvoa de Varzim e Trofa na Época Contemporânea contributo para o seu estudo. *Al-madan*. 2.ª série, 22 (2018); p. 41–49.
- SILVA, J. – *A Arquitectura Popular Alentejana. Cal e Mármore – subsídios da cultura portuguesa*. Tese de Mestrado em Sociologia Aprofundada e Realidade Portuguesa. Departamento de Sociologia da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa, 1993; Ed. Policopiada.
- SOUSA, A. C. – Arqueologia na A21. Uma análise preliminar dos trabalhos arqueológicos 2004–2007. *Boletim Cultural' 2007*. Mafra: Câmara Municipal de Mafra. (2008); p. 411–497.
- SOUSA, A. C. – Challenges and opportunities for disseminating archaeology in Portugal: different scenarios, different problems. Florjanowicz, P. ed – *When Valletta meets Faro. The reality of European archaeology in the 21st century*. Proceedings of the International Conference. Lisbon, Portugal, 19–21 March 2015. Namur: Europae Archaeologia Consilium (EAC). p. 137–157 (EAC Occasional Paper No. 11), 2016.
- SOUSA, A. C.; MIRANDA, M.; RUSSO, R.; DETRY, C.; CASIMIRO, T. M. – Fragmentos do quotidiano no terreiro do Real Monumento de Mafra (1717–2017). *Arqueologia em Portugal. 2017 – Estado da Questão*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses. (2017); p. 1933–1952.
- VENTURA, M. – *A Colegiada de Santo André de Mafra (séculos XV–XVIII)*. Mafra: Câmara Municipal de Mafra, 2002.
- VIEIRA, A. – Cerâmicas dos séculos XIV a XVI do Castelo de Sesimbra. *O Arqueólogo Português*. Série V, 1 (2011), p. 657–687.
- VILLA NOVA, B. – *A Divisão das Indústrias e a Indústria da Cal*. Lisboa: Bernardo Villa Nova, 1922.
- VITRÚVIO – *Tratado de Arquitectura*. (Trad. Intr. e notas por J. Maciel). Lisboa: IST Press, 2006.