

ARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

2023 - Estado da Questão

Índice

- 15 Prefácio
José Morais Arnaud
- 1. Pré-História**
- 19 O potencial informativo dos *Large Cutting Tools*: o caso de estudo da estação paleolítica do Casal do Azemel (Leiria, Portugal)
Carlos Ferreira / João Pedro Cunha-Ribeiro / Eduardo Méndez-Quintas
- 33 PaleoTejo – Uma rede de trabalho para a investigação e para o património relacionado com os Neandertais e pré-Neandertais
Telmo Pereira / Luís Raposo / Silvério Figueiredo / Pedro Proença e Cunha / João Caninas / Francisco Henriques / Luiz Oosterbeek / Pierluigi Rosina / João Pedro Cunha-Ribeiro / Cristiana Ferreira / Nelson J. Almeida / António Martins / Margarida Salvador / Fernanda Sousa / Carlos Ferreira / Vânia Pirata / Sara Garcês / Hugo Gomes
- 45 A indústria lítica de malhadinhas e o seu enquadramento no património acheulense do vale do Tejo
Vânia Pirata / Telmo Pereira / José António Pereira
- 61 O Abrigo do Lagar Velho revisitado
Ana Cristina Araújo / Ana Maria Costa / Montserrat Sanz / Armando Lucena / Joan Daura
- 75 Contributo para o conhecimento das indústrias líticas pré-históricas do litoral de Esposende (NW de Portugal)
Sérgio Monteiro-Rodrigues
- 95 À volta da fogueira na pré-história: análise às estruturas de combustão do Sul de Portugal – a Praia do Malhão (Odemira)
Ana Rosa
- 105 O projecto LandCraft. A intervenção arqueológica no abrigo das Lapas Cabreiras
João Muralha Cardoso / Mário Reis / Bárbara Carvalho / Lara Bacelar Alves
- 119 A ocupação pré-histórica de Monte Novo: local de culto e de habitat
Mário Monteiro / Anabela Joaquinoto
- 135 A formalização de espaços públicos durante o Calcolítico no Alto Douro Português: as Grandes Estruturas Circulares do Castanheiro do Vento (V. N. de Foz Côa)
Ana Vale / João Muralha Cardoso / Sérgio Gomes / Vítor Oliveira Jorge
- 149 Em busca da colecção perdida (1): Vila Nova de São Pedro no Museu Municipal de Vila Franca de Xira
César Neves / José Morais Arnaud / Andrea Martins / Mariana Diniz
- 167 De casa em casa: novos dados sobre o sítio pré-histórico do Rio Seco/Boa-Hora (Ajuda, Lisboa)
Regis Barbosa
- 179 Um contributo para o estudo das Pontas Palmela das «Grutas de Alcobaça»
Michelle Teixeira Santos / Cátia Delicado / Isabel Costeira
- 195 Monte da Ponte (Évora): Um cruzamento entre o positivo e o negativo?
Inês Ribeiro
- 203 Peças antropomórficas da necrópole megalítica de Alto de Madorras. Abordagem preliminar ao seu estudo e valorização no âmbito do Projecto TSF – Murça
Maria de Jesus Sanches / Maria Helena Barbosa / Nuno Ramos / Joana Castro Teixeira / Miguel Almeida

- 219 Apontamentos sobre o monumento megalítico da Bouça da Mó 2, Balugães, Barcelos (Noroeste de Portugal)
Luciano Miguel Matos Vilas Boas
- 227 A Mamoia 1 do Crasto, Vale de Cambra. Um monumento singular
Pedro Manuel Sobral de Carvalho
- 241 À conversa com os ossos: População do Neolítico Final/Calcolítico da Lapa da Bugalheira, Torres Novas
Helena Gomes, Filipa Rodrigues, Ana Maria Silva
- 253 Dos ossos, cacos, pedras e terra à leitura detalhada das práticas funerárias no 3º milénio a.C.: o caso do Hipogeu I do Monte do Carrascal 2 (Ferreira do Alentejo, Beja)
Maria João Neves
- 267 Os sepulcros da Pré-História recente da Quinta dos Poços (Lagoa): contextos e cronologias
António Carlos Valera / Lucy Shaw Evangelista / Catarina Furtado / Francisco Correia
- 285 Quinta dos Poços (Lagoa): Dados biológicos e práticas funerárias dos Sepulcros da Pré-História Recente
Lucy Shaw Evangelista / Eduarda Silva / Sofia Nogueira / António Carlos Valera / Catarina Furtado / Francisco Correia
- 299 Everything everywhere? Definitely not all at once. Uma aproximação inicial às práticas de processamento de macrofaunas da Pré-História recente do Centro e Sul de Portugal
Nelson J. Almeida / Catarina Guinot / António Diniz
- 313 Um sítio, duas paisagens: a exploração de recursos vegetais durante o Mesolítico e a Idade do Bronze na Foz do Medal (Baixo Sabor, Nordeste de Portugal)
João Pedro Tereso / María Martín Seijo / Rita Gaspar
- 327 Análise isotópica estável ($\Delta^{13}C$) em sedimentos de sítios arqueológicos
Virgínia Lattao / Sara Garcês / Hugo Gomes / Maria Helena Henriques / Elena Marrocchino / Pierluigi Rosina / Carmela Vaccaro
- 333 Sobre a presença de sílex na Praia das Maçãs (Sintra)
Patrícia Jordão / Nuno Pimentel
- 345 Lost & Found. Resultados dos trabalhos de prospecção arqueológica realizados no vale do Carvalhal de Aljubarrota (Alcobaça, Leiria)
Cátia Delicado / Leandro Borges / João Monte / Bárbara Espírito Santo / Jorge Lopes / Inês Sofia Silva
- 357 Análise dos padrões de localização das grutas arqueológicas da Arrábida
João Varela / Nuno Bicho / Célia Gonçalves
- 365 Novos testemunhos de ocupação pré-histórica na área da ribeira de Santa Margarida (Alto Alentejo): notícia preliminar
Ana Cristina Ribeiro

2. Proto-História

- 377 Dinâmicas de Povoamento durante a Idade do Bronze no Centro da Estremadura Portuguesa: O Litoral Atlântico Entre as Serras d'Aires e Candeeiros e de Montejunto
Pedro A. Caria
- 389 Novos dados sobre os povoados do Bronze Final dos Castelos (Beja) e Laço (Serpa) no âmbito do Projeto Odyssey. Contributos a partir de um levantamento drone-LiDAR
Miguel Serra / João Fonte / Tiago do Pereiro / Rita Dias / João Hipólito / António Neves / Luís Gonçalves Seco
- 401 Metais do Bronze Final no Ocidente Ibérico. O caso dos machados de alvado a sul do rio Tejo
Marta Gomes / Carlo Bottaini / Miguel Serra / Raquel Vilaça
- 411 Dois Sítios, um ponto de situação. Primeiros resultados dos trabalhos nos Castros de Ul e Recarei em 2022
João Tiago Tavares / Adriaan de Man

- 425 Reflexões acerca dos aspetos técnicos e tecnológicos dos artefactos de ferro do Bronze Final / Ferro Inicial no território português
Pedro Baptista / Ralph Araque Gonzalez / Bastian Asmus / Alexander Richter
- 439 Resumo de resultados do projeto IberianTin (2018-22) e resultados iniciais do projeto Gold. PT (2023-)
Elin Figueiredo / João Fonte / Emmanuelle Meunier / Sofia Serrano / Alexandra Rodrigues
- 451 À volta da Pedra Formosa. Estudo do Balneário Este da Citânia de Briteiros
Gonçalo Cruz
- 463 Intercâmbio no primeiro milénio A.C., no litoral, entre os estuários dos rios Cávado e Ave
Nuno Oliveira
- 481 Castro de Guifões: elementos para a reconstituição paleogeográfica e compreensão da ocupação antiga do sítio
Andreia Arezes / Miguel Almeida / Alberto Gomes / José Varela / Nuno Ramos / André Ferreira / Manuel Sá
- 493 O Castro da Madalena (Vila Nova de Gaia) no quadro da ocupação proto-histórica da margem esquerda do Douro
Edite Martins de Sá / António Manuel S.P. Silva
- 507 Uma cabana com vista para o rio, no Sabugal da Idade do Ferro
Inês Soares / Paulo Pernadas / Marcos Osório
- 519 Cerca do Castelo de Chão do Trigo (S. Pedro do Esteval, Proença-a-Nova): resultados de três campanhas de escavações (2017-2019)
Paulo Félix
- 533 Instrumentos e artes de pesca no sítio proto-histórico de Santa Olaia (Figueira da Foz)
Sara Almeida / Raquel Vilaça / Isabel Pereira
- 549 Sobre a influência da cerâmica grega nas produções de cerâmica cinzenta do estuário do Tejo: um vaso emblemático encontrado nas escavações arqueológicas do Largo de Santa Cruz (Lisboa)
Elisa de Sousa / Sandra Guerra / João Pimenta / Roshan Paladugu
- 563 *To buy fine things*: trabalhos e perspectivas recentes sobre o consumo de importações mediterrâneas no Sul de Portugal durante o I milénio a.n.e.
Francisco B. Gomes
- 575 Arquiteturas orientais em terra na fronteira atlântica: novas abordagens do Projecto #BuildinginNewLands
Marta Lorenzon / Benjamín Cutillas-Victoria / Elisa Sousa / Ana Olaio / Sara Almeida / Sandra Guerra
- 585 Frutos, cultivos e madeira no Castro de Alvarelhos: a arqueobotânica do projeto CAESAR
Catarina Sousa / Filipe Vaz / Daniela Ferreira / Rui Morais / Rui Centeno / João Tereso

3. Antiguidade Clássica e Tardia

- 599 A propósito de machados polidos encontrados em sítios romanos do território português e a crença antiga nas “pedras de raio”
Fernando Coimbra
- 611 Unidades Organizativas e Povoamento no Extremo Ocidental da *Civitas* Norte-Lusitana dos *interannienses*: um ensaio
Armando Redentor / Alexandre Canha
- 625 As Termas Romanas da Quinta do Ervedal (Castelo Novo, Fundão)
Joana Bizarro
- 633 Paisagem rural, paisagem local: os primeiros resultados arqueológicos e arqueobotânicos do sítio da Terra Grande (*civitas Igaeditanorum*)
Sofia Lacerda / Filipe Vaz / Cláudia Oliveira / Luís Seabra / João Tereso / Ricardo Costeira da Silva / Pedro C. Carvalho

- 649 Recontextualização dos vestígios arqueológicos do *forum* de Coimbra. Uma leitura a partir da comparação tipo-morfológica
Pedro Vasco de Melo Martins
- 665 Sítio do Antigo (Torre de Vilela, Coimbra): uma possível *villa* suburbana de *Aeminiium*
Rúben Mendes / Raquel Santos / Carmen Pereira / Ricardo Costeira da Silva
- 679 A fachada norte da Casa dos Repuxos (Conímbriga): resultados das campanhas de 2021 e 2022
Ricardo Costeira da Silva / José Ruivo / Vítor Dias
- 693 Intervenções Arqueológicas em Condeixa-a-Velha no âmbito das ações do Movimento para a Promoção da Candidatura de Conímbriga a Património Mundial da Unesco
Pedro Peça / Miguel Pessoa / Pedro Sales / João Duarte / José Carvalho / Fernando Figueiredo / Flávio Simões
- 707 O sítio arqueológico de São Simão, Penela
Sónia Vicente / Flávio Simões / Ana Luísa Mendes
- 723 O sítio arqueológico da Telhada (Vermoil, Pombal)
Patrícia Brum / Mariana Nabais / Margarida Figueiredo / João Pedro Bernardes
- 731 *Górgona* - um *corpus* de *opus sectile* na Lusitânia
Carolina Grilo / Lídia Fernandes / Patrícia Brum
- 741 *Villa* romana da Herdade das Argamassas. Delta, motivo de inspiração secular. Do mosaico ao café
Vítor Dias / Joaquim Carvalho / Cornelius Meyer
- 755 A Antiguidade Tardia no Vale do Douro: o exemplo de Trás do Castelo (Vale de Mir, Pegarinhos, Alijó)
Tony Silvino / Pedro Pereira / Rodolphe Nicot / Laudine Robin / Yannick Teyssonneyre
- 771 A Arqueologia Urbana em Braga: oportunidades e desafios. O caso de estudo da rua Nossa Senhora do Leite, n^{os} 8/10
Fernanda Magalhães / Luís Silva / Letícia Ruela / Diego Machado / Lara Fernandes / Eduardo Alves / Manuela Martins / Maria do Carmo Ribeiro
- 785 Balneário romano de São Vicente (Penafiel): projeto de revisão das estruturas construídas e do contexto histórico-arqueológico do sítio
Silvia González Soutelo / Teresa Soeiro / Juan Diego Carmona Barrero / Jorge Sampaio / Helena Bernardo / Claus Seara Erwelein
- 801 Um contexto cerâmico tardo-antigo da Casa do Infante (Porto)
João Luís Veloso / Paulo Dordio Gomes / Ricardo Teixeira / António Manuel S. P. Silva
- 815 Trabalhos arqueológicos no Patarinho (Santa Comba Dão, Viseu): caracterização de uma pequena área de produção vinícola no vale do Dão em época alto-imperial
Pedro Matos / João Losada
- 831 Sobre a ocupação tardia da *villa* da Quinta da Bolacha - estudo de um contexto de ocupação da casa romana
Vanessa Dias / Gisela Encarnação / João Tereso
- 843 Os materiais do sítio romano de Eira Velha (Miranda do Corvo) como índice cronológico das suas fases de construção
Inês Rasteiro / Ricardo Costeira da Silva / Rui Ramos / Inês Simão
- 859 Cerâmica de importação em *Talabriga* (Cabeço do Vouga, Águeda)
Diana Marques / Ricardo Costeira da Silva
- 873 Revisão dos objetos ponderais recuperados na antiga *Conimbriga* (Condeixa-a-Nova, Coimbra)
Diego Barrios Rodríguez / Cruces Blázquez Cerrato
- 885 O conjunto de pesos de tear do sítio romano de Almoínhas
Martim Lopes / Paulo Calaveiras / José Carlos Quaresma / Joel Santos

- 901 *A terra sigillata* e a cerâmica de cozinha africana na cidade de Lisboa no quadro do comércio do ocidente peninsular – O caso do edifício da antiga Sede do Banco de Portugal
Ana Beatriz Santos
- 915 Análise (im)possível dos espólios arqueológicos do sítio do Mascarro (Castelo de Vide, Portugal)
Sílvia Monteiro Ricardo
- 931 Reconstruindo a paisagem urbana de Braga desde a sua fundação até à cidade medieval: as ruas como objeto de estudo
Leticia Ruela / Fernanda Magalhães / Maria do Carmo Ribeiro
- 941 A dinâmica viária no vale do Rabagão: a via XVII e o contributo dos itinerários secundários
Bruno Dias / Rebeca Blanco-Rotea / Fernanda Magalhães
- 953 Resultados das leituras geofísicas de Monte dos Castelinhos, Vila Franca de Xira
João Pimenta / Tiago do Pereiro / Henrique Mendes / André Ferreira
- 965 *Loca sacra*: Para uma topografia dos lugares simbólicos no atual Alentejo em época romana
António Diniz
- 977 Mosaicos da área de influência de *Pax Ivlia*
Maria de Fátima Abraços / Licínia Wrench
- 993 A exploração de pedras ornamentais na Lusitânia: Primeiros dados de um estudo em curso
Gil Vilarinho

4. Época Medieval

- 1009 A necrópole da Alta Idade Média do Castro de São Domingos (Lousada, Portugal)
Paulo André Pinho Lemos / Manuel Nunes / Bruno M. Magalhães
- 1025 A transformação e apropriação do espaço pelos edifícios rurais, entre a Antiguidade Tardia e a Idade Média, no troço médio do vale do Guadiana (Alentejo, Portugal)
João António Ferreira Marques
- 1037 A reconfiguração do espaço rural na Alta Idade Média. Análise dos marcadores arqueológicos no Alto Alentejo
Rute Cabriz / Sara Prata
- 1047 O Castelo de Vale de Trigo (Alcácer do Sal): dados das intervenções arqueológicas
Marta Isabel Caetano Leitão
- 1061 Convento de Nossa Senhora do Carmo de Moura, um conjunto de silos medievais islâmicos: dados preliminares de uma das sondagens arqueológicas de diagnóstico
Vanessa Gaspar / Rute Silva
- 1075 Potes meleiros islâmicos – Contributo para o estudo da importância do mel na Idade Média
Rosa Varela Gomes
- 1085 Luxos e superstições – registos de espólio funerário e outras materialidades nas necrópoles islâmicas no Gharb al-Andalus
Raquel Gonzaga
- 1097 A Necrópole Islâmica do Ribat do Alto da Vigia, Sintra
Alexandre Gonçalves / Helena Catarino / Vânia Janeirinho / Filipa Neto / Ricardo Godinho
- 1115 O inédito pavimento Cisterciense da cidade de Évora
Ricardo D'Almeida Alves de Morais Sarmento
- 1129 Do solo para a parede: a intervenção arqueológica no Pátio do Castilho n.º 37-39 e a(s) Torre(s) de Almedina da muralha(s) de Coimbra
Susana Temudo

- 1145 Utensílios cerâmicos de uma cozinha medieval islâmica no espaço periurbano de al-Ushbuna (1ª metade do séc. XII)
Jorge Branco / Rodrigo Banha da Silva
- 1159 O convento de S. Francisco de Real na definição da paisagem monástico-conventual de Braga, entre a Idade Média e a Idade Moderna
Francisco Andrade
- 1169 “Ante o cruzeiro jaz o mestre”: resultados preliminares da escavação do panteão da Ordem de Santiago (séculos XIII – XVI) localizado no Santuário do Senhor dos Mártires (Alcácer do Sal)
Ana Rita Balona / Liliana Matias de Carvalho / Sofia N. Wasterlain
- 1181 Produções cerâmicas da Braga medieval: cultura e agência material
Diego Machado / Manuela Martins
- 1197 Agricultura e paisagem em Santarém entre a Antiguidade Tardia e o Período Islâmico a partir das evidências arqueobotânicas
Filipe Vaz / Luís Seabra / João Tereso / Catarina Viegas / Ana Margarida Arruda

5. Época Moderna

- 1215 A necrópole medieval e moderna de Benavente: resultados de uma intervenção de Arqueologia Preventiva
Joana Zuzarte / Paulo Félix
- 1229 Rua da Judiaria – Castelo de Vide: Aspetos gerais da intervenção arqueológica na eventual Casa do Rabino
Tânia Maria Falcão / Heloísa Valente dos Santos / Susana Rodrigues Cosme
- 1239 A coleção de estanho de Esposende
Elisa Maria Gomes da Torre e Frias-Bulhosa
- 1253 *Três barris num campo de lama*: dados preliminares para o estudo da vitivinicultura na cidade de Aveiro no período moderno
Diana Cunha / Susana Temudo / Pedro Pereira
- 1269 Aveiro como centro produtor de cerâmica: os vestígios da oficina olárica identificada na Rua Capitão Sousa Pizarro
Vera Santos / Sónia Filipe / Paulo Morgado
- 1283 A Casa Cordovil: contributo para o conhecimento de Évora no Período Moderno
Leonor Rocha
- 1295 Reconstruir a Cidade: o pré e o pós-terramoto na Rua das Escolas Gerais, nº 61 (Lisboa)
Susana Henriques
- 1305 Lazareto, fortaleza e prisão: arqueologia do Presídio da Trafaria (Almada)
Fabián Cuesta-Gómez / Catarina Tente / Sérgio Rosa / André Teixeira / Francisca Alves Cardoso / Sílvia Casimiro
- 1319 Conhecer o quotidiano do Castelo de Palmela entre os séculos XV e XVIII através dos artefactos metálicos em liga de cobre
Luís F. Pereira
- 1331 Um forno de cerâmica do início da Época Moderna na Rua Edmond Bartissol, Setúbal
Victor Filipe / Eva Pires / Anabela Castro
- 1341 A necrópole da Igreja Velha do Peral (Proença-a-Nova)
Anabela Joaquineto / Francisco Henriques / Francisco Curate / Carla Ribeiro / Nuno Félix / Fernando Robles Henriques / João Caninas / Hugo Pires / Paula Bivar de Sousa / Carlos Neto de Carvalho / Isabel Gaspar / Pedro Fonseca
- 1357 A materialização da morte em Bucelas entre os séculos XV e XIX. Rituais, semiótica e simbologias
Tânia Casimiro / Dário Ramos Neves / Inês Costa / Florbela Estevão / Nathalie Antunes-Ferreira / Vanessa Filipe

- 1369 Ficam os ossos e ficam os anéis: objetos de adorno e de crença religiosa da necrópole do Convento dos Lóios, Lisboa
João Miguez / Marina Lourenço
- 1379 “Não ha sepultura onde se não tenham enterrado mais de dez cadáveres”: as valas comuns de época moderna da necrópole do Hospital dos Soldados (Castelo de São Jorge, Lisboa), uma prática funerária de recurso
Carina Leirião / Liliana Matias de Carvalho / Ana Amarante / Susana Henriques / Sofia N. Wasterlain
- 1391 Estudo tafonómico de uma coleção osteológica proveniente da Igreja da Misericórdia em Almada
Maria João Rosa / Francisco Curate
- 1403 Variabilidade formal e produtiva da cerâmica moderna na cidade de Braga: estudo de caso
Lara Fernandes / Manuela Martins / Maria do Carmo Franco Ribeiro
- 1415 Representações femininas na faiança portuguesa de Santa Clara-a-Velha: desigualdade, subalternização, emancipação
Inês Almendra Castro / Tânia Manuel Casimiro / Ricardo Costeira da Silva
- 1427 Poder, família, representação: a heráldica na faiança de Santa Clara-a-Velha
Danilo Cruz / Tânia Casimiro / Ricardo Costeira da Silva
- 1437 A Chacota de Faiança a uso e o significado social do seu consumo em Lisboa, nos meados-finais do século XVII: a amostragem do Hospital dos Pescadores e Mareantes de Alfama
André Bargão / Sara da Cruz Ferreira / Rodrigo Banha da Silva
- 1445 Algumas considerações sobre os artefactos em ligas metálicas descobertos no Palácio Sant’Anna em Carnide, Lisboa
Carlos Boavida / Mário Monteiro
- 1461 Os cachimbos cerâmicos dos séculos XVII e XVIII do Palácio Almada-Carvalhais (Lisboa)
Sara da Cruz Ferreira / André Bargão / Rodrigo Banha da Silva / Tiago Nunes
- 1469 Tróia fumegante. Os cachimbos cerâmicos modernos do sítio arqueológico de Tróia
Miguel Martins de Sousa / Tânia Manuel Casimiro / Filipa Araújo dos Santos / Mariana Nabais / Inês Vaz Pinto
- 1483 Um copo para muitas garrafas. Algumas palavras sobre um conjunto de vidros modernos e contemporâneos encontrados na Praia da Alburrica (Barreiro)
Carlos Boavida / António González
- 1495 *A Gran Principessa di Toscana*, um naufrágio do século XVII no Cabo Raso (Cascais)
Sofia Simões Pereira / Francisco Mendes / Marco Freitas
- 1503 Condições ambientais e contexto arqueológico na margem estuarina de Lisboa: dados preliminares da sondagem ESSENTIA (Av. 24 de Julho | Rua Dom Luís I)
Margarida Silva / Ana Maria Costa / Maria da Conceição Freitas / José Bettencourt / Inês Mendes da Silva / Tiago Nunes / Mónica Ponce / Jacinta Bugalhão
- 1517 Evolução ambiental do estuário do Rio Cacheu, Guiné-Bissau: dados preliminares
Rute Arvela, Ana Maria Costa, Maria da Conceição Freitas, Rui Gomes Coelho
- 1525 Extrair informação cultural de madeiras náuticas: uma experiência em Lisboa
Francisco Mendes / José Bettencourt / Marco Freitas / Sofia Simões Pereira
- 1535 Ferramentas, carpinteiros e calafates a bordo da fragata *Santo António de Taná* (Mombaça, 1697)
Patrícia Carvalho / José Bettencourt
- 1547 Parede 1, Carcavelos 12 e Carcavelos 13: três naufrágios da Guerra Peninsular?
José Bettencourt / Augusto Salgado / António Fialho / Jorge Freire
- 1555 Estudo zooarqueológico e tafonómico de um silo de época moderno-contemporânea da Casa Cordovil, Évora
Catarina Guinot / Nelson J. Almeida / Leonor Rocha

- 1569 Uma aproximação à Arqueologia de Paisagem: a paisagem fluvial e as dimensões da sua exploração, comunicação e ocupação
Patricia Alho / Vanda Luciano
- 1575 Dos Arquivos ao Trabalho de Campo: o Estudo da Fortaleza de Santa Catarina de Ribamar (Portimão)
Bruna Ramalho Galamba
- 1583 Palácio Vaz de Carvalho, a diacronia de um sítio: da Pré-História à Contemporaneidade
Anabela Sá / Inês Mendes da Silva
- 1595 *Um olhar sobre o passado*: apresentação dos resultados de uma intervenção arqueológica na Figueira da Foz
Bruno Freitas / Sérgio Gonçalves / André Donas-Botto
- 1607 Todos os metros contam, 200 mil anos num quarteirão? O caso das Olarias de Leiria
Ana Rita Ferreira / André Donas-Botto / Cláudia Santos / Luís Costa

6. Época Contemporânea

- 1625 Navios de ferro: contributos para uma abordagem arqueológica aos naufrágios de Idade Contemporânea em Portugal
Marco Freitas / Francisco Mendes / Sofia Simões Pereira
- 1637 *Das peles e dos rebites*: o processo de inventariação arqueológica da Central do Biel e da Fábrica de Curtumes do Granjo (Vila Real)
Pedro Pereira / Fernando Silva
- 1649 Seminário Maior de Coimbra: o contributo da arqueologia num espaço em reabilitação
Constança dos Santos / Sónia Filipe / Paulo Morgado / Gina Dias
- 1663 Paradigmas de Preservação e Valorização do Património Monumental nas Linhas de Torres Vedras. Abordagem às intervenções realizadas no Forte da Archeira (Torres Vedras), no Forte 1.º de Suberra e na Bateria Nova de Suberra (Vila Franca de Xira)
João André Perpétuo / Miguel Martins de Sousa / João Ramos
- 1677 Pavimentos em mós na arquitetura saloia: novos dados na Amadora
Nuno Dias / Catarina Bolila / Vanessa Dias / Gisela Encarnação
- 1685 O Tejo e a industrialização: como Lisboa “invadiu” o rio no século XIX
Inês Mendes da Silva
- 1695 As Alcaçarias do Duque. A redescoberta dos últimos banhos públicos de Alfama
Filipe Santos
- 1709 Memorial da Serralharia – Arqueologia do Passado Recente no Hospital de São José
João Sequeira / Carlos Boavida / Afonso Leão
- 1723 *kana, fornadja y kumunidadei*: Um caso de estudo da produção e transformação da cana sacarina na Ribeira dos Engenheiros (Ilha de Santiago)
Nireide Pereira Tavares
- 1735 Personagens Escondidas: À procura das emoções esquecidas das mulheres na indústria portuguesa. Uma análise arqueológica através de novas materialidades
Susana Pacheco / Joel Santos / Tânia Manuel Casimiro
- 1747 Sós mas não Esquecidos. Por uma Arqueologia da Solidão
Joel Santos / Susana Pacheco

7. Arte Rupestre

- 1761 O projeto First-Art (*Extension*): determinação cronológica e caracterização dos pigmentos nas fases iniciais da Arte Rupestre Paleolítica
Sara Garcês / Hipólito Collado / Hugo Gomes / Virginia Lattao / George Nash / Hugo Mira Perales / Diego Fernández Sánchez / José Julio Garcia Arranz / Pierluigi Rosina / Luiz Oosterbeek

- 1771 Mais perto da conclusão: novo ponto da situação da prospecção e inventário da arte rupestre do Côa
Mário Reis
- 1787 Propostas metodológicas para a conservação dos sítios com Pinturas Rupestres da Pré-História recente no Vale do Côa
Vera Moreira Caetano / Fernando Carrera / Lara Bacelar Alves / António Batarde Fernandes / Teresa Rivas / José Santiago Pozo-Antonio
- 1801 Alguma cor num fundo de gravura: principais conjuntos da pintura pré-histórica do Vale do Côa
Lara Bacelar Alves / Andrea Martins / Mário Reis
- 1815 Desde a crista, olhando para o Tejo – os abrigos com pintura esquemática do Pego da Rainha (Mação, Portugal)
Andrea Martins
- 1841 Gravuras rupestres da rocha 2 da Lomba do Carvalho (Almaceda, Castelo Branco).
Informação empírica e hipóteses interpretativas
Mário Varela Gomes
- 1859 Um novo olhar sobre as gravuras de labirintos: o caso do Castelinho (Torre de Moncorvo, Portugal)
Andreia Silva / Sofia Figueiredo-Persson / Elin Figueiredo
- 1875 Os seixos incisos da Idade do Ferro de São Cornélio (Sabugal, Alto Côa)
Luís Luís / Marcos Osório / André Tomás Santos / Anna Lúcia Vitale / Raquel Vilaça
- 1891 Entre topónimos e lendas. Explicações das sociedades rurais para o fenómeno podomórfico do nordeste de Trás-os-Montes
José Moreira
- 1905 Os grafitos molinológicos ou a realidade (in)visível das moagens hidráulicas tradicionais: resultados da aplicação de um inédito roteiro metodológico (Lousada, Norte de Portugal)
Manuel Nunes / Paulo André P. Lemos

8. Arqueologia Pública, Comunicação e Didática

- 1923 Património Mundial e Valor Social: Uma Investigação sobre os Sítios Pré-históricos de Arte Rupestre do Vale do Rio Côa e de Siega Verde
José Paulo Francisco
- 1931 Parque Arqueosocial do Andakatu em Mação. Boas práticas para a sustentabilidade e disseminação do conhecimento científico
Hugo Gomes / Sara Garcês / Luiz Oosterbeek / Pedro Cura / Anabela Borralheiro / Rodrigo Santos / Sandra Alexandre
- 1943 Vila Nova de São Pedro e a Arqueologia Pública – a consolidação de um projecto através dos agentes da sua história
José M. Arnaud / Andrea Martins / César Neves / Mariana Diniz
- 1963 O Monumento Pré-histórico da Praia das Maças (Sintra): atividades de divulgação e educação patrimonial realizadas no âmbito das recentes escavações arqueológicas
Eduardo Porfírio / Catarina Costeira / Teresa Simões
- 1979 A Idade do Bronze como ferramenta de Educação e Divulgação em Arqueologia – O Projeto Outeiro do Circo 2022-2023
Sofia Silva / Eduardo Porfírio / Miguel Serra
- 1993 Arqueologia Pública: a Festa da Arqueologia como caso de estudo
Carla Quirino / Andrea Martins / Mariana Diniz
- 2013 Open House Arqueologia – a aproximação da disciplina científica aos cidadãos
Lídia Fernandes / Carolina Grilo / Patrícia Brum
- 2025 “Cada cavadela sua minhoca”: Arqueologia Pública e Comunicação através do caso de estudo do Largo do Coreto e envolvente em Carnide (Lisboa)
Ana Caessa / Nuno Mota

- 2037 Grupo CIGA: comunicar e divulgar a cerâmica islâmica
Isabel Inácio / Jaquelina Covaneiro / Isabel Cristina Fernandes / Sofia Gomes / Susana Gómez / Maria José Gonçalves / Marco Liberato / Gonçalo Lopes / Constança Santos / Jacinta Bugalhão / Helena Catarino / Sandra Cavaco
- 2047 O Forte de São João Batista da Praia Formosa: a recuperação virtual e a reconstrução da memória
Diogo Teixeira Dias / Sérgio Gonçalves
- 2059 Entre a Universidade e a profissão: A experiência de um Estágio Curricular narrada na primeira pessoa
Mariana Santos
- 2069 A Arqueologia e os seus Públicos: relação dos Arqueólogos com os outros Cidadãos no âmbito da Contemporaneidade
Florbela Estêvão / Vítor Oliveira Jorge
- 2079 Arqueologia e Comunicação na era da Big Data: do sítio arqueológico ao registo de monumentos e paisagens. Será este um dia FAIR?
Ariele Câmara / Ana de Almeida / João Oliveira / Daniel Marçal
- 2091 Exposição de Arte-Arqueologia: Artefactos do Descarte
Pedro da Silva / Inês Moreira

9. Historiografia e Teoria

- 2103 Pré-História e “Antropologia Cultural”: repensar esta interface
Vítor Oliveira Jorge
- 2115 “Onde está o Wally?” Representações de mulheres nos museus de Pré-História
Sara Brito
- 2125 “Criei o hábito de geralmente ignorar”: sexismo, assédio e abuso sexual em Arqueologia
Liliana Matias de Carvalho / Sara Simões / Sara Brito / Jacinta Bugalhão / Miguel Rocha / Mauro Correia / Regis Barbosa / Raquel Gonzaga
- 2137 O ensino da Arqueologia em Portugal
Jacinta Bugalhão
- 2149 O Grupo Pró-Évora e o curso de arqueologia de 1968: uma primeira aproximação ao tema
Ana Cristina Martins
- 2161 Andanças na Arqueologia Urbana da Cidade de Coimbra: Um Historial de Duas Décadas do Processo Metro Mondego
António Batarda Fernandes
- 2177 Peixes de Água Doce e Migradores de Portugal: Sistematização da Informação Zooarqueológica
Miguel Rodrigues / Filipe Ribeiro / Sónia Gabriel
- 2191 Extração de Conhecimento em Arqueologia: primeiros resultados da aplicação a dados portugueses
Ivo Santos
- 2199 A Igreja do Carmo de Lisboa: um exemplo de arqueologia vertical com 600 anos
Célia Nunes Pereira

10. Gestão, Valorização e Salvaguarda do Património

- 2215 A simplificação legislativa e os desafios à atividade arqueológica
Gertrudes Branco
- 2223 IPA / IGESPAR, IP / DGPC – Extensão de Torres Novas: 25 anos
Sandra Lourenço / Gertrudes Zambujo / Cláudia Manso
- 2239 O futuro do Património Arqueológico Subaquático: Uma perspetiva através do ensino
Adolfo Silveira Martins / Alexandra Figueiredo / Cláudio Monteiro / Adolfo Miguel Martins

- 2245 **Recomendações de Boas-Práticas em Arqueologia de Ambientes Húmidos**
Ana Maria Costa / Cândida Simplício / Cristóvão Fonseca / Jacinta Bugalhão / João Pedro Tereso / José Bettencourt / José António Gonçalves / Miguel Lago / Pedro Barros / Rodrigo Banha da Silva
- 2261 **A inventariação e georreferenciação do Património Cultural Marítimo no *Endovélico***
Pedro Barros / Jacinta Bugalhão / Gonçalo C. Lopes / Cristóvão Fonseca / Pedro Caleja / Filipa Bragança / Sofia Pereira / Ana Sofia Gomes
- 2273 **A piroga monóxila Lima 7 e os desafios que o rio nos apresenta**
José António Gonçalves / João Marrocano
- 2291 **A paisagem marítima do litoral do Minho. Uma primeira aproximação à paisagem económica de Viana do Castelo**
Tiago Silva
- 2301 **O projeto TURARQ – Turismo Arqueológico para a compreensão da cultura e das interações ambientais**
Hugo Gomes / Sara Garcês / Marco Martins / Anícia Trindade / Douglas O. Cardoso / Eduardo Ferraz / Luiz Oosterbeek
- 2307 **Tecnologias de Detecção Remota aplicadas ao Descritor do Património: da prática à reflexão**
Gabriel Pereira / Nuno Barraca / Mauro Correia / Gustavo Santos
- 2321 **Procedimentos a adotar na manipulação de materiais arqueológicos para análises de resíduos orgânicos: as práticas instituídas e os equívocos**
César Oliveira
- 2331 **Arqueologia da Arquitetura aplicada ao estudo dos espaços construídos: uma metodologia de análise**
Eduardo Alves / Rebeca Blanco-Rotea
- 2343 **Almada Velha: um projeto municipal de gestão arqueológica**
André Teixeira / Sérgio Rosa / Telmo António / Rodrigo Banha da Silva / João Gonçalves Araújo / Eva Pires / Beatriz Calapez Santos / Fátima Alves / Francisco Curate / Leonor Medeiros / Joana Esteves / Alexandra P. Rodrigues / André Bargão / Joana Mota
- 2357 **Um projeto de Arqueologia atlântica: a ERA na Madeira**
Arlette Figueira / Miguel Lago
- 2365 **Abordagens Interdisciplinares para o Estudo Histórico e Arqueológico do Património Têxtil: Experiências e Perspetivas da Ação COST EuroWeb**
Catarina Costeira / Francisco B. Gomes / Paula Nabais / Alina Iancu
- 2381 **Umhas termas debaixo dos vossos pés: o Projeto de Estudo e Valorização do Criptopórtico Romano de Lisboa (CRLx)**
Nuno Mota / Ana Caessa
- 2393 **Arqueologia Urbana no Município de Coimbra**
Sérgio Madeira / Ana Gervásio / Clara Sousa / Joana Garcia / Raquel Santo
- 2407 **A Cidade como ponto de (Re)encontro com o seu território**
Raquel Santos / Ana Gervásio / Clara Sousa / Joana Garcia / Sérgio Madeira
- 2419 **Os antigos sistemas de gestão de água de Coimbra: características formais e estado da arte**
Paulo Morgado / Sónia Filipe
- 2433 **Ecologias da liberdade: materialidades da escravidão e pós-emancipação no mundo atlântico. Um projeto em curso em Portugal e na Guiné-Bissau**
Rui Gomes Coelho / Ana Maria Costa / João Tereso / Maria da Conceição Lopes / Maria da Conceição Freitas / Patrícia Mendes / Rute Arvela / Sandra Gomes / Sara Simões / Sónia Gabriel
- 2441 **Centro Interpretativo do Urbanismo e da História do Crato – Resultados da intervenção arqueológica**
Susana Rodrigues Cosme / Tânia Maria Falcão / Heloísa Valente dos Santos

PROCEDIMENTOS A ADOTAR NA MANIPULAÇÃO DE MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS PARA ANÁLISES DE RESÍDUOS ORGÂNICOS: AS PRÁTICAS INSTITUIDAS E OS EQUÍVOCOS

César Oliveira¹

RESUMO

As análises de resíduos orgânicos em arqueologia decorrem maioritariamente por técnicas cromatográficas, como a cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (GC/MS).

Para preservar a integridade dos resíduos e obter resultados arqueologicamente significativos é necessário seguir regras e protocolos rigorosos na manipulação e armazenamento dos materiais analisados. Sendo de particular valia as normas produzidas pelas autarquias para o depósito de espólios arqueológicos, verifica-se que estas recomendações de boas práticas são de caráter genérico, não contemplando as particularidades que devem seguir os materiais para análise de resíduos orgânicos.

Nesta comunicação apresentar-se-ão exemplos dos problemas e equívocos mais habituais na manipulação destes materiais, apontando-se sugestões para boas práticas arqueológicas conducentes à recolha, manipulação e armazenamento de amostras para estudos de resíduos orgânicos.

Palavras-chave: Boas práticas arqueológicas; Resíduos orgânicos; Cromatografia; Cerâmicas; Manipulação.

ABSTRACT

The analysis of organic residues in archaeology is primarily carried out through chromatographic techniques, such as gas chromatography coupled with mass spectrometry (GC/MS). To preserve the integrity of the residues and obtain archaeologically significant results, it is necessary to follow strict rules and protocols in the handling and storage of the analysed materials. Although the guidelines produced by local authorities for the deposition of archaeological remains are valuable, it is noted that these recommendations for best practices are generic and do not address the specific requirements for the analysis of organic residues. This presentation will provide examples of common problems and misconceptions in the handling of these materials, along with suggestions for the best archaeological practices regarding the collection, manipulation, and storage of samples for organic residue studies.

Keywords: Best archaeological practices; Organic residues; Chromatography; Ceramics; Manipulation.

1. ENQUADRAMENTO GERAL

São cada vez mais comuns os filmes e as séries de detetives que retratam a resolução de intrincados quebra-cabeças policiais pela perícia de exóticos investigadores. Balbuciam-se fórmulas ininteligíveis e manuseiam-se complicados equipamentos analí-

ticos, quase sempre cromatógrafos instalados em laboratórios cheios de luz e de frasquinhos de cores apelativas, repletos de tubinhos de vidro totalmente inúteis. Nesses laboratórios avançados, um simples grão de poeira é suficiente para, em segundos, se produzir um instantâneo de resultados analíticos infalíveis: aquele grão de poeira é único e só poderia

1. Laboratório HERCULES - Herança Cultural, Estudos e Salvaguarda / IN2PAST - Laboratório Associado para a Investigação e Inovação em Património, Artes, Sustentabilidade e Território, Universidade de Évora / cesar.oliveira@uevora.pt

ter origem num determinado local, identificando-se ainda a marca e a cor do carro que o fez levantar, bem como o perfume do condutor e a loja que o vendeu... Não será difícil perceber que a realidade dos laboratórios não é bem assim... Estes laboratórios, de facto, não existem; os cientistas são pessoas tão normais como os demais; as análises cromatográficas são infelizmente morosas e incluem intenso trabalho de preparação das amostras antes da análise; a interpretação dos resultados analíticos é quase sempre demorada; os resultados analíticos nem sempre são tão espetaculares e conclusivos, e vêm sempre acompanhados de margens de erro.

Apesar de as análises químicas em arqueologia serem ferramentas valiosas para o estudo dos materiais, importa reconhecer as suas limitações, nomeadamente aquelas relacionadas com a preservação deficiente dos materiais, a contaminação por fenómenos diversos ou a falta de contexto arqueológico que pode impedir ou enviesar a interpretação correta dos resultados químicos. A estas razões acrescem as limitações tecnológicas associadas às técnicas analíticas bem como a necessidade de os resultados químicos serem sempre discutidos e interpretados em conjunto com os arqueólogos responsáveis, sob pena de se produzirem conclusões de significado arqueológico duvidoso.

Os materiais arqueológicos sofrem fenómenos de degradação natural, dependendo o seu grau de preservação de propriedades intrínsecas aos materiais, das suas características físicas e da composição química ou das tecnologias de construção, bem como do nível de exposição a contaminantes ou a agentes externos como as condições ambientais. Os resíduos orgânicos são os primeiros a sofrer a deterioração por uma combinação de fatores biológicos e ambientais, como a exposição a ambientes mais ou menos oxidantes, a ação de microorganismos que degradam os restos orgânicos primitivos e introduzem contaminantes modernos ou através da contaminação por restos orgânicos provenientes dos solos envolventes. A estes fenómenos naturais, que são de controlo difícil ou mesmo impossível, teremos de acrescentar as contaminações introduzidas durante as escavações por manipulação ou armazenamento deficientes, sendo muito comum as análises a estas amostras produzirem resultados sem significado ou de utilidade muito reduzida, traduzindo-se apenas em perdas de amostras irrepetíveis, em gastos de tempo e de dinheiro. Importa, por isso, desenvol-

ver ferramentas e procedimentos que maximizem a qualidade das amostras e, conseqüentemente, o sucesso das análises cromatográficas.

Todavia, é importante considerar todas as amostras arqueológicas como “caixas escuras”, onde só é possível conhecer o seu conteúdo após a análise, ou seja, depois de abrir a “caixa”. Não existindo uma receita universal para a seleção destes materiais que garanta a representatividade dos resíduos orgânicos numa amostra, há, todavia, cuidados básicos a seguir na manipulação, armazenamento e seleção de amostras que permitem maximizar o sucesso destas análises. É, pois, essencial que os arqueólogos sigam protocolos rigorosos para a recolha no campo e o armazenamento adequados de amostras arqueológicas, uma vez que somente as amostras de boa qualidade permitem produzir resultados confiáveis.

2. OS RESÍDUOS ORGÂNICOS: O QUE SÃO E ONDE SE PODEM ENCONTRAR

É frequente encontrar-se resíduos orgânicos preservados em contexto arqueológico sob a forma de restos carbonizados ou materiais absorvidos em recipientes cerâmicos, resíduos aderidos a utensílios líticos ou ósseos, impermeabilizantes ou ligantes utilizados na preparação de pigmentos rupestres. Estes resíduos podem encontrar-se claramente visíveis ou impregnados em materiais porosos, como em cerâmicas (OLIVEIRA, 2017; OLIVEIRA & *alii*, 2015).

Os restos orgânicos são misturas complexas de numerosos constituintes moleculares com diferentes volatilidades, polaridades e pesos moleculares, incorporando compostos químicos que, entretanto, foram transformados pelas atividades humanas durante a utilização quotidiana dos materiais. Um exemplo típico são os restos de alimentos que foram preparados repetidamente pela mistura de diferentes produtos, com os resíduos termicamente alterados por diferentes ciclos de aquecimento e arrefecimento (leia-se um ciclo por refeição preparada). Após o abandono do recipiente cerâmico, estes restos orgânicos são afetados por fenómenos de degradação natural ou por contaminação pelo meio envolvente.

A correta identificação da composição molecular dos vestígios orgânicos permite identificar as substâncias naturais inicialmente presentes na amostra e compreender os processos químicos pelos quais elas se degradaram (EVERSHED, 2008). Alguns destes resíduos orgânicos são relativamente estáveis ao lon-

go do tempo ou decompõem-se em formas conhecidas, resultando em resíduos cuja análise nos permite reconstruir a composição original do material orgânico através da identificação de “marcadores”, que são compostos químicos característicos de uma única fonte ou material, ou de um pequeno número de fontes conhecidas, sendo idealmente estáveis na natureza. A identificação desse tipo de compostos em materiais arqueológicos fornece informações valiosas sobre a origem e a função dos objetos estudados, relacionando o conjunto de materiais orgânicos identificados com os materiais ou misturas que lhes deram origem, comportando-se como uma impressão digital química (COLOMBINI & MODUGNO, 2009; EVERSLED, 2008; POLLARD, 2007).

3. OS MATERIAIS CERÂMICOS

Os materiais cerâmicos são habitualmente testemunhos únicos do passado arqueológico pela sua elevada resistência à degradação física e química. As cerâmicas são obtidas pela moldagem, secagem e cozedura de argilas. Trata-se de misturas de diferentes minerais com uma estrutura granular, sendo facilmente moldáveis quando em contacto com a água e adquirindo dureza e estabilidade química e física se expostas a temperaturas suficientemente elevadas. É do senso comum que as cerâmicas não são todas iguais, apresentando características diferentes de acordo com a composição da pasta ou pastas utilizadas na sua manufatura, encontrando-se cerâmicas de pasta única ou misturas de pastas em diferentes percentagens relativas. A estrutura laminar das argilas (disposição por camadas) facilita a penetração de água e de espécies orgânicas solúveis entre as camadas de argila, que ficam aprisionadas e fora do contacto com o oxigénio exterior, ao abrigo da degradação microbiana, sendo limitados os processos naturais de degradação dos materiais orgânicos o que potencia a sua conservação e permite a realização de análises cromatográficas (Figura 1). A raspagem das cerâmicas permite a remoção sucessiva das camadas superficiais de argila, expondo os resíduos orgânicos preservados entre essas camadas e permitindo a sua análise (OLIVEIRA, 2017).

4. AS ANÁLISES DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM ARQUEOLOGIA

As análises de resíduos orgânicos têm-se mostrado uma ferramenta valiosa para a compreensão das práticas alimentares, tecnológicas e sociais das sociedades antigas, sendo o estudo das dietas alimentares uma das suas aplicações mais comuns. O estudo destes materiais envolve a remoção dos restos orgânicos das matrizes cerâmicas para solventes orgânicos – imagine-se a extração como sendo um detergente a remover os vestígios de gordura de um tecido – sendo o extrato analisado por cromatografia gasosa com deteção por massa. Nestas análises procuram identificar-se biomarcadores, que são substâncias orgânicas que apresentam relações diretas com as suas fontes, relativamente estáveis ao longo do tempo ou que se decompõem através de mecanismos conhecidos, o que permite reconstituir a composição inicial dos materiais orgânicos (EVERSLED, 2008). Procuram-se assim evidências sobre a função de determinados objetos cerâmicos pela identificação de indícios dos alimentos confeccionados ou transportados, de bebidas, de óleos de plantas, resinas ou de outros materiais orgânicos. Esta abordagem busca, por isso, informações sobre a dieta, o comércio, a tecnologia de processamento de alimentos e outros aspetos culturais (Figura 2). A interpretação destes resultados deve atender obrigatoriamente aos contextos arqueológicos, considerando a possível associação com outros artefactos e evidências arqueológicas, como as etnográficas e históricas. Por exemplo, um resíduo identificado quimicamente como vinho, poderá resultar de bagos de uva selvagem (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) que “vinificaram” naturalmente, sem intervenção humana. Neste caso, a interpretação arqueológica é bastante distinta embora a resposta química possa ser semelhante, pelo que a presença de grainhas de uva no mesmo contexto arqueológico poderá ajudar no esclarecimento desta hipótese. É importante salientar que a interpretação dos biomarcadores requer cuidado e rigor, pois os resultados podem encontrar-se afetados pela contaminação dos materiais, pela elevada degradação de muitos resíduos ou a sua preservação seletiva, *i.e.*, alguns compostos químicos degradam-se mais facilmente do que outros, o que pode afetar a proporção relativa entre diferentes constituintes e limitar a representatividade das análises.

5. O MANUSEAMENTO E O ARMAZENAMENTO DAS CERÂMICAS PARA ANÁLISE CROMATOGRÁFICA

As contaminações pós-deposicionais são um dos desafios comumente enfrentados nos estudos de resíduos orgânicos. Nestes casos, a introdução de contaminantes orgânicos ocorre durante ou após o processo de deposição arqueológica, podendo comprometer a análise dos resíduos orgânicos originais e a interpretação dos cromatogramas. Os materiais provenientes de solos permeáveis sofrem frequentemente fenómenos de lixiviação, ocorrendo a contaminação das cerâmicas por resíduos orgânicos presentes nos solos circundantes, ou por produtos químicos utilizados na agricultura. Com a lixiviação removem-se ainda os resíduos orgânicos mais solúveis, perdendo-se grande parte dos vestígios que permitiriam a sua análise. São, por isso, materiais menos adequados a análises de resíduos orgânicos. O manuseamento dos objetos cerâmicos sem luvas, o consumo de alimentos durante as escavações ou no manuseamento posterior dos objetos, o uso de protetores solares e cremes de mãos ou de perfumes fortes introduzem contaminantes modernos nos artefactos arqueológicos (Figura 3). De acordo com a figura, as análises cromatográficas procuram reconstituir um elevado número de processos de transformação orgânica de forma a inferir sobre o conteúdo original dos vasos cerâmicos. Deve considerar-se que à complexidade dos mecanismos de degradação natural acrescenta-se a intervenção moderna durante, e após a exumação e manuseamento dos materiais arqueológicos, sendo frequente a introdução de contaminantes químicos que comprometem a qualidade das análises cromatográficas pelo manuseamento dos materiais sem luvas e a contaminação destes com a gordura superficial das mãos, por cremes e loções, bem como pelo armazenamento dos materiais em saquetas plásticas que introduzem toda uma nova classe de contaminantes orgânicos.

6. AS PRÁTICAS INSTITUÍDAS E OS EQUÍVOCOS

As análises químicas podem ser dispendiosas e morosas, não sendo possível nem relevante analisar rotineiramente todos os artefactos disponíveis. Nestes casos deve identificar-se tão cedo quanto possível os materiais para análise de resíduos orgânicos (análi-

se imediata ou futura), de forma a permitir que estes sigam um circuito alternativo aos demais materiais, protegendo-os da perda de vestígios orgânicos por lavagem e das formas mais comuns de contaminação. Os procedimentos utilizados pelos organismos centrais, autarquias e empresas de arqueologia para a manipulação e armazenamento de materiais cerâmicos arqueológicos podem apresentar pequenas variações dependendo da legislação e das diretrizes específicas de cada município. No entanto, tem-se verificado a existência de práticas comuns, nomeadamente a lavagem, colagem, a marcação dos fragmentos com tinta e o armazenamento destes materiais em saquetas plásticas. Estes procedimentos são totalmente compreensíveis numa perspetiva global preparada para a gestão sustentável de um grande volume de artefactos arqueológicos, não sendo, no entanto, os mais adequados para materiais destinados a análises cromatográficas, dado que:

- Lavagem dos materiais cerâmicos – além das terras e sujidade superficial, as lavagens removem total ou parcialmente os resíduos orgânicos que possam encontrar-se preservados nas cerâmicas, condicionando por isso o sucesso das análises cromatográficas pela ausência ou redução drástica dos resíduos orgânicos disponíveis para análise. São particularmente graves as lavagens mais agressivas, com tempos longos de imersão em água aliadas ao uso de detergentes e à remoção mecânica dos resíduos por escovagem intensa. Estas recomendações são particularmente importantes no caso de vidros ou de as cerâmicas serem vidradas, dados os poros cerâmicos se encontrarem selados e serem, por isso, incapazes de acomodar e preservar os resíduos orgânicos. Nestes casos desaconselha-se vivamente qualquer lavagem com água ou com outros solventes.
- Manuseamento sem luvas – nestes casos, muito frequentes, ocorre a transferência para a superfície das cerâmicas de resíduos orgânicos presentes à superfície da pele. Esses resíduos podem interferir nos resultados das análises cromatográficas, afetando a identificação dos compostos presentes. Por exemplo, o colesterol presente nas impressões digitais, ao transferir-se para a superfície cerâmica pode confundir-se com vestígios de gorduras animais, o que poderá originar dúvidas quanto ao real conteúdo de um artefacto cerâmico. Nestes casos, são normalmente descartados os cromatogramas que exibem vestígios de

manipulação das cerâmicas sem o uso de luvas.

- Marcação individual do espólio cerâmico com resinas acrílicas, vernizes ou tintas – A aplicação de camadas de resina acrílica reversível (por exemplo, Paraloid® B72 ou equivalente, dissolvida em acetona), de vernizes e a marcação com tintas introduz nas amostras grandes quantidades de contaminantes orgânicos que produzem sinais analíticos (picos) muito intensos e numerosos, que normalmente mascaram os compostos de origem arqueológica e impedem a leitura dos cromatogramas. Embora seja possível ultrapassar este problema em peças de grande dimensão efetuando as raspagens longe das marcações, os artefactos de pequena dimensão são problemáticos dado não ser possível amostrar longe dos locais marcados.
- Colagem ou consolidação dos materiais – a amostragem deve realizar-se antes destas operações, pois estas introduzem contaminantes nos materiais. É ainda de considerar o facto de os artefactos colados/consolidados serem habitualmente muito manuseados, frequentemente sem luvas o que agrava o seu grau de contaminação, desaconselhando-se vivamente a sua análise. Antes da colagem/consolidação deve reservar-se e guardar adequadamente um ou vários fragmentos cerâmicos, sem qualquer tipo de intervenção (lavagem, raspagem, consolidação, etc.) de forma a permitir a realização de análises imediatas ou estudos futuros com novas ou melhores técnicas de análise.
- Armazenamento em saquetas de polietileno ou polipropileno – estas saquetas podem libertar grandes quantidades de plastificantes e aditivos. Esses compostos contaminam as cerâmicas, resultando numa grande quantidade de picos de intensidade elevada que se sobrepõem aos compostos de interesse e limitam ou impedem as análises cromatográficas, dependendo do nível de contaminação. Aconselha-se o envolvimento integral dos materiais com filme de alumínio, podendo o conjunto ser posteriormente armazenado nas respetivas saquetas plásticas, sem o contacto direto entre as cerâmicas e os materiais plásticos.

Em resumo, os procedimentos arqueológicos destinados aos materiais para análise cromatográfica devem atender à necessidade da preservação dos resíduos orgânicos. Este propósito implica a reformulação dos protocolos de limpeza e lavagem dos materiais, bem como a eliminação de todos os pro-

cedimentos passíveis de transferir contaminantes orgânicos para os artefactos, nomeadamente a manipulação sem luvas, a marcação das peças com tintas ou vernizes, o uso de colas e consolidantes e o armazenamento das cerâmicas em saquetas plásticas.

7. PROCEDIMENTOS A ADOTAR NA RECOLHA DE MATERIAL PARA ANÁLISES DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Tanto a manipulação dos materiais cerâmicos para análise de resíduos orgânicos como a própria recolha dos materiais para análise devem obedecer a critérios adequados à preservação dos resíduos e aos princípios da não contaminação dos materiais. A manipulação dos objetos deve ocorrer com luvas limpas e isentas de pó, devendo as raspagens efetuar-se com ferramentas limpas, como bisturis ou X-atos previamente limpos com acetona ou álcool etílico. A raspagem de diferentes amostras deve acautelar a possível ocorrência de contaminações cruzadas, *i.e.*, a contaminação da amostra com restos da amostragem anterior, provocada pela limpeza deficiente das ferramentas. Por esta razão, aconselha-se vivamente a utilização de bisturis com lâminas descartáveis, devendo estas ser trocadas entre cada amostra. Pela mesma razão, deve evitar-se o contacto direto entre fragmentos cerâmicos procedentes de diferentes exemplares (por exemplo deve evitar-se o empilhamento dos fragmentos cerâmicos em caixas pois assim promove-se a transferência de resíduos entre fragmentos).

A quantidade de resíduos a amostrar é também um fator a considerar, pois nas análises cromatográficas estuda-se a composição dos resíduos orgânicos nas cerâmicas, e não as cerâmicas enquanto materiais inorgânicos. Durante a preparação de amostra retiram-se ou extraem-se os resíduos orgânicos ao pó cerâmico, podendo encontrar-se artefactos muito ricos em materiais orgânicos, como as cerâmicas impermeabilizadas com resina ou com cera de abelha. Nestes casos consegue obter-se resíduos orgânicos suficientes com pequenas quantidades de resíduo, enquanto os artefactos mais pobres em resíduos orgânicos podem fornecer quantidades insuficientes de material orgânico, mesmo com raspagens bastante extensas. Neste caso deve raspar-se entre 1,5 a 2g de material para análise, o equivalente à área de uma moeda de 1€. Uma outra medida para a amostragem poderá ser um *Eppendorf* de 2 mL (são contentores descartáveis e baratos, adquiridos facilmente em embalagens de 1000 unidades).

Reúne-se na figura 4 um conjunto simples de recomendações destinadas à consulta rápida por arqueólogos, técnicos de arqueologia e museólogos.

AGRADECIMENTOS

César Oliveira agradece à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) o seu contrato n.º 2020.00087. CEECIND obtido ao abrigo do Concurso Estímulo ao Emprego Científico Individual. Agradece-se também à FCT o apoio financeiro ao Laboratório HERCULES através dos projetos UIDB/04449/2020 e UIDP/04449/2020.

BIBLIOGRAFIA

COLOMBINI, Maria Perla; MODUGNO, Francesca (2009) – Organic mass spectrometry in art and archaeology. John Wiley & Sons.

EVERSHED, Richard (2008) – Organic residue analysis in archaeology: the archaeological biomarker revolution. *Archaeometry*, 50, pp. 895-924.

HISTORIC ENGLAND. (2017) – Organic Residue Analysis and Archaeology: Guidance for good practice.

OLIVEIRA, César (2017) – Análisis de pastas y residuos orgánicos en contenedores cerámicos. Un ejemplo de interdisciplinariedad entre la química y la arqueología. In *Manual de cerámica romana III: cerámicas romanas de época altoimperial III: cerámica común de mesa, cocina y almacenaje, imitaciones hispanas de series romanas, otras producciones*. Eds Carmen Fernández Ochoa, Ángel Morillo Cerdán, María del Mar Zarzalejos Prieto, Alcalá de Henares: Museo Arqueológico Regional; Madrid: Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias, Sección de Arqueología, pp. 565-592.

OLIVEIRA, César; MORAIS, Rui; CERDÁN, Ángel Morillo (2015) – ArchaeoAnalytics – Chromatography and DNA analysis in archaeology. Esposende City Council.

POLLARD, Allan Mark (2007) – *Analytical chemistry in archaeology*. Cambridge University Press.

ROFFET-SALQUE, Mélanie; DUNNE, Julie; ALTOFT, David; CASANOVA, Emmanuelle; CRAMP, Lucy; SMYTH, Jessica; WHELTON, Helen; EVERSHED, Richard (2017) – From the inside out: upscaling organic residue analyses of archaeological ceramics. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 16, pp. 627-640.

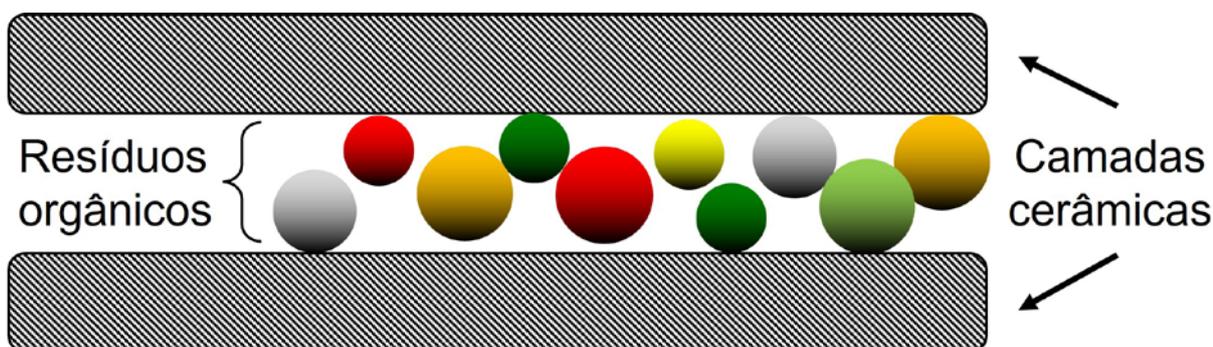


Figura 1 – Estrutura dos materiais cerâmicos.



Figura 2 – Alguns biomarcadores. A interpretação dos resultados é dificultada pela mistura de diferentes matrizes, por contaminações ou reutilização das cerâmicas, o que origina a mistura de diferentes resíduos.

OCORRÊNCIAS	ENTRADAS (Azul)	PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO
	PERDAS (Vermelho)	
Contentor novo	<ul style="list-style-type: none"> · Materiais impermeabilizantes · Decoração superficial 	Impermeabilização com resinas ou ceras; adição de elementos decorativos
Preparação de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> · Misturas de diferentes alimentos? · Perda de compostos voláteis por aquecimento; resíduos superficiais por limpeza mecânica 	Absorção nas paredes cerâmicas, carbonização, alteração térmica dos resíduos
Deterioração e/ou abandono do vaso	<ul style="list-style-type: none"> · Utilização secundária do vaso com mistura de conteúdos 	Utilização secundária, Queima, deposição em aterro
Enterramento	<ul style="list-style-type: none"> · Ação de microorganismos com entrada de materiais orgânicos · Perdas por lixiviação 	Material orgânico degradado por ação de microorganismos, perda das espécies mais solúveis por lixiviação.
Exumação e manuseamento dos materiais	<ul style="list-style-type: none"> · Impressões digitais; uso de colas, consolidantes e plastificantes · Remoção de resíduos superficiais por raspagem ou lavagem 	Contaminação ambiental, limpeza mecânica, lavagem, operações de restauro, armazenamento, manuseamento sem luvas

Figura 3 – Ciclo de vida de um artefacto cerâmico. A azul assinala-se as integrações de material orgânico no contentor cerâmico, e a vermelho indicam-se as perdas. Figura adaptada (Historic_England, 2017; Roffet-Salque et al., 2017).

Procedimentos a adotar na recolha de material para Análises de Resíduos Orgânicos

O que fazer



Manusear os objetos com luvas.



Envolver os materiais em película de alumínio por estrear.



Guardar separadamente solo do interior e do exterior dos vasos.



Marcar os materiais com lápis ou usar etiquetas de papel para fazer marcações externas aos materiais.

Em alternativa, marcar na face externa da película de alumínio.



Retirar um fragmento, sem lavar, aos materiais destinados a restauro ou consolidação.

Guardar separadamente o fragmento.

Raspar os materiais com bisturi ou x-ato. Usar instrumentos limpos de gordura, preferencialmente desinfetados com álcool ou acetona, limpando-os antes de interencionar diferentes materiais.



Procedimentos a adotar na recolha de material para Análises de Resíduos Orgânicos

O que fazer



Raspar a amostra para película de alumínio limpa, viais ou frascos de amostra em vidro. Em alternativa, usar Eppendorfs.



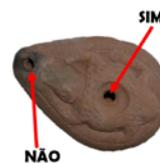
Raspar entre 1,5 a 2 g de material para análise, equivalente à área de uma moeda de 1€. Outra medida será encher um Eppendorf de 2 mL.

A dimensão pode ser inferior se a amostra for rica em matéria orgânica (resinas, por ex.).



Raspar separadamente materiais superficiais, passíveis de contaminações modernas.

A raspagem para análise deve efetuar-se na camada cerâmica debaixo desta.



Amostrar a 2/3 da altura do vaso



Recolher as amostras em locais pouco alterados termicamente. Evitar materiais carbonizados. Atender ao facto de as gorduras flutuarem, sendo mais provável encontrar resíduos orgânicos em bom estado a 2/3 da altura do contentor.



Manter os materiais para estudo ao abrigo do sol, luz intensa ou temperaturas elevadas.

Procedimentos a adotar na recolha de material para Análises de Resíduos Orgânicos

O que NÃO fazer



Manusear os objetos sem luvas.



Armazenar os materiais diretamente em sacos de plástico.



Comer, beber, fumar, usar perfumes fortes, cremes para as mãos ou protetores solares enquanto se manuseiam os materiais arqueológicos.

Marcar os materiais para análise diretamente na superfície, usando tintas ou vernizes.



Deixar de molho os materiais para análise, lavando-os ou esfregando-os.



Enviar para análise materiais com percurso arqueológico desconhecido, nomeadamente as condições de manipulação, armazenamento, restauro ou consolidação.



Procedimentos a adotar na recolha de material para Análises de Resíduos Orgânicos

O que NÃO fazer



Manipular desnecessariamente os materiais para análise.



Colocar os materiais em sacos plásticos ou os materiais raspados em saquetas de material plástico.



Enviar para restauro todos os fragmentos de um artefacto sem salvaguardar um fragmento para análises futuras.



Juntar artefactos diferentes, facilitando a contaminação cruzada de resíduos orgânicos.

Para mais informações ou a realização de análises, contactar:
César Oliveira (cesar.oliveira@uevora.pt)



AAP
ASSOCIAÇÃO
DOS ARQUEÓLOGOS
PORTUGUESES

MAC
MUSEU
ARQUEOLÓGICO
DO CARMO

 **REPÚBLICA
PORTUGUESA
CULTURA**

1 2 9 0 

FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE D
COIMBRA


INSTITUTO
ARQUEOLÓGICO E
ETNOLÓGICO
DIREÇÃO: FACULDADE DE LETRAS - UC
PALÁCIO DE SUB-RIPIAS


**CENTRO DE
ESTUDOS INTERDISCIPLINARES**
CEIS30 | Universidade de Coimbra

 **Centro de Estudos
em Arqueologia,
Artes
e Ciências do Património**
UI&D 281

fct
Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia
UIDB/0046/2020

Apoio Institucional:

**PATRIMÓNIO
CULTURAL**
Departamento do Património Cultural

 **MUSEU NACIONAL
DE MACHADO DE CASTRO**

Coimbra

 **seminário
maior de coimbra**