



ARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

2023 – Estado da Questão



ASSOCIAÇÃO
DOS ARQUEÓLOGOS
PORTUGUESES

Coordenação editorial: José Morais Arnaud, César Neves e Andrea Martins
Design gráfico e paginação: Paulo Freitas

ISBN: 978-972-9451-98-0

Edição: Associação dos Arqueólogos Portugueses, CEAACP, CEIS2o e IA-FLUC
Lisboa, 2023

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

Desenho de capa:

Planta das ruínas de Conímbriga. © Museu Nacional de Conímbriga



Apoio Institucional:



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 Joaquineto
- 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 Mamoa 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 Maças (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 Arquitecturas 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 *Aeminium*
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 acções 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.º 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
Patrícia 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 kumunidadi*: Um caso de estudo da produção e transformação da cana sacarina na Ribeira dos Engenhos (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 García 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 Batarda 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
Florbel 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 *Endovéllico***
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 **Umas 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

RESUMO DE RESULTADOS DO PROJETO IBERIANTIN (2018-22) E RESULTADOS INICIAIS DO PROJETO GOLD.PT (2023-)

Elin Figueiredo¹, João Fonte², Emmanuelle Meunier³, Sofia Serrano¹, Alexandra Rodrigues⁴

RESUMO

O presente trabalho efetua um breve resumo sobre algumas atividades e resultados obtidos no âmbito de dois projetos de investigação, IberianTin e Gold.PT, parcialmente financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT-MCTES), que incidem sobre mineração e metalurgia do estanho, bronze, ouro e prata no Oeste Peninsular durante a Proto-história. Foram investigados vários sítios arqueológicos e geológicos do território nacional e galego (Espanha), bem como coleções geológicas e metalúrgicas de vários museus. Foram também consultadas várias bases documentais, entre as quais se destacam os registos mineiros. Os projectos pretendem contribuir para bases mais sólidas sobre os processos metalúrgicos antigos, nomeadamente da Idade do Bronze e da Idade do Ferro, e a sua relação com recursos territoriais e economias antigas.

Palavras-chave: Idade do Bronze; Idade do Ferro; Mineração; Metalurgia; Arqueometalurgia.

ABSTRACT

This paper provides a brief summary of some activities and results obtained within the framework of two research projects, IberianTin and Gold.PT, which are partially funded by the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT-MCTES). The projects focus on the mining and metallurgy of tin, bronze, gold, and silver in the Western Iberian Peninsula during Protohistory. Several archaeological and geological sites of the Portuguese and Galician (Spain) territories were investigated, as well as geological and metallurgical collections of several museums. Various documentary bases were also consulted, among which we highlight the mining records. The projects aim to contribute to more solid bases on ancient metallurgical processes, namely during the Bronze Age and the Iron Age, namely establishing relationships with territorial resources and ancient economies.

Keywords: Bronze Age; Iron Age; Mining; Metallurgy; Arc.

1. INTRODUÇÃO

O estudo de metais (arqueometalurgia), considerando as suas origens e usos, sempre suscitou muito interesse na investigação Proto-histórica Europeia. Tendo em consideração que o território Português, e de forma genérica o Oeste Peninsular, detém fon-

tes de estanho e ouro muito significativas, a análise da sua obtenção e uso é extremamente relevante. Os resultados podem ir para além do conhecimento das sociedades antigas a nível local, alargando-se para o estudo das interações económicas e contactos culturais a média e longa distância.

O projeto IberianTin – Produção, uso e circulação

1. CENIMAT/i3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal / esf@fct.unl.pt / spe.serrano@campus.fct.unl.pt

2. CHAM - Centro de Humanidades, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, Portugal / j.fonte@fcsh.unl.pt

3. CRBC, Université de Bretagne Occidentale, Brest, França / emmanuelle.meunier@univ-brest.fr

4. VICARTE, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal / aj.rodrigues@campus.fct.unl.pt

de estanho no Noroeste Ibérico em tempos antigos, consolidou uma série de estudos preliminares, desenvolvidos no âmbito de uma equipa multidisciplinar (constituída por arqueometalurgistas, arqueólogos, geólogos, conservadores, cientistas dos materiais, geógrafos e informáticos), resultando em vários trabalhos publicados a nível nacional e internacional. Durante o projeto foram estudados vários sítios arqueológicos e geológicos do território nacional e galego (Espanha), bem como coleções metalúrgicas de vários museus. Foram também consultadas várias bases documentais, entre as quais registos mineiros portugueses e espanhóis.

O projeto Gold.PT – Produções de ouro e prata durante a Idade do Ferro no Oeste Peninsular, vem, nalguns aspetos, dar continuidade ao IberianTin, procurando contribuir para os estudos sobre a ourivesaria da Idade do Ferro do ponto de vista da sua materialidade e tecnologias de fabrico. A partir da análise de mais de 100 artefactos da coleção “Tesouros da Arqueologia Portuguesa” do Museu Nacional de Arqueologia, foi organizada uma linha de trabalho que aborda o estudo do trabalho fino do ouro durante a Proto-história, além do estudo da composição das ligas de ouro e prata empregues nas várias tipologias de peças manufacturadas.

No presente trabalho, apresentar-se-á um resumo de alguns dos trabalhos efectuados no decurso do projeto IberianTin, tendo noção que é impossível incluir todos os resultados obtidos. Relativamente ao Gold.PT, serão expostos alguns resultados preliminares dos estudos a peças de ouro e prata do MNA que se encontram em curso, alguns dos quais apresentados previamente em congressos internacionais.

2. RESULTADOS NO ÂMBITO DO PROJECTO IBERIANTIN

Partindo de um conhecimento muito parcar e especulativo sobre a mineração antiga de estanho no Oeste Peninsular, o projecto IberianTin (PI: Elin Figueiredo) obteve financiamento da FCT e Fundos FEDER durante 4 anos, entre 2018 e 2022, de forma a contribuir para a colmatação do conhecimento nesta área tão importante a nível nacional e internacional. Trabalhos sobre o tema tinham já sido iniciados pela equipa previamente (Figueiredo & alii, 2010; Fonte & alii, 2015; Comendador Rey & alii, 2015, 2017; Lackinger & alii, 2017), o que permitiu um arranque vigoroso do projeto (Figura 1). Tal foi essencial tendo em conta

que metade do projecto decorreu durante a pandemia Covid-19, o que atrasou ou condicionou fortemente vários trabalhos inicialmente programados (saídas de campo, consultas presenciais em arquivos e trabalho laboratorial). Todavia, durante os quatro anos, a equipa conseguiu otimizar meios e técnicas, estabelecendo um protocolo inovador de registo de áreas antigas de mineração recorrendo a documentação histórica (registos mineiros e arqueológicos), imagens aéreas históricas e recentes (incluindo fotografias de voos antigos), e levantamento com LiDAR aliado à prospeção tradicional no terreno. A equipa foi também muito ativa na recolha de amostras geológicas para análises em laboratório, na visita e inventariação de materiais arqueológicos e geológicos em reservas de vários museus em Portugal e Espanha, realizando análises *in-situ* ou amostragem para análises complementares em laboratório. Esta abordagem pluridisciplinar resultou em trabalhos verdadeiramente multi-escala – desde a escala macro-territorial a uma escala micro-material –, que têm permitido aproximações únicas sobre as temáticas em causa. Os dados inéditos obtidos no âmbito destes projectos fornecem bases sólidas para abrir novas perspectivas de investigação nos temas da produção e uso antigos do estanho e ouro Peninsular.

2.1. Produção de estanho metálico no Castro de Carvalhelhos (Boticas, Trás-os-Montes) (Idade do Ferro)

A proveniência e a produção de estanho no mundo antigo tem sido, desde há muito, um importante tópico de discussão entre os arqueólogos. Na Europa Ocidental, onde são conhecidos depósitos significativos de minério de estanho (cassiterite) em geografias muito concretas, até à data de 2018 apenas tinham sido detetados vestígios de produção antiga de estanho (pré-Medieval), através da descoberta de escórias de estanho, em 4 sítios (dois na Grã-Bretanha, um em França e outro em Portugal – o sítio romano de Centum Cellas), todos eles publicados de forma muito parcar ou há mais de duas décadas. Tal mudou com o trabalho publicado sobre o Castro de Carvalhelhos (Figueiredo & alii, 2018), um sítio que foi ocupado pelo menos desde o final da Idade do Ferro até ao início do período Romano (séc. II a.C. – séc. I d.C.) (Figura 2). Escórias de estanho e amostras de minérios locais foram identificadas e analisadas por WDXRF, SEM-EDS e XRD, demonstrando que estanho metálico foi produzido localmente.

Os resultados mostram que as escórias (Figura 3) têm teores relativamente elevados de Ta e Nb, comparáveis às escórias romanas de Centum Cellas (centro de Portugal) e diferentes das escórias de estanho antigas da Grã-Bretanha. Isto mostra que a cassiterite com teores relativamente elevados de Ta e Nb em solução sólida, e/ou uma combinação de cassiterite pura com minerais do grupo da columbite (presentes como inclusões ou como associados) foram utilizados. Estes tipos de concentrado de cassiterite encontram-se facilmente disponíveis na região de Carvalhelhos, bem como em muitas outras regiões do Noroeste da Península Ibérica.

A microestrutura das escórias sugere a fusão total da carga, com exceção dos minerais mais ricos em Ta (como a tapiolite) e algumas inclusões de zircão associados, que foram apenas parcialmente decompostos. A microestrutura das escórias sugere temperaturas de fusão da ordem dos 1300°C.

O estudo mostrou que alguns fragmentos de cerâmica/argamassa cozida do sítio poderiam fazer parte de uma estrutura de fundição. Duas amostras estudadas indicam a utilização de argilas não calcárias, com propriedades refractárias moderadas (avaliadas segundo os padrões modernos). A formação de cristobalite e mullite sugere que os fragmentos foram submetidos a temperaturas superiores a 1100°C, o que está de acordo com uma temperatura 100-300°C mais elevada no centro do forno/fornalha, correspondente à temperatura de formação da escória. A identificação de hercinite e maghemite mostra que os fragmentos foram expostos a atmosferas redutoras, como seria de esperar para uma operação de redução de minério para metal.

2.2. Produção de estanho metálico no castro de Outeiro de Baltar (Ourense, Espanha) (Idade do Ferro)

O castro de Outeiro de Baltar (Ourense, Galiza) é datado do final da Idade do Ferro /início do período romano, e encontra-se localizado num sítio onde decorreram trabalhos de extração de estanho no século XX. O estudo deste sítio (Figueiredo & alii, 2022) permitiu evidenciar vestígios de exploração mineira de diversos períodos e resíduos de metalurgia produzidos durante o período de ocupação do castro. Relativamente à mineração, dados de detecção remota (LiDAR e imagens aéreas históricas) foram combinados com documentação e mapas de arquivo mineiro num SIG. Essa análise cartográfica permi-

tiu identificar os vestígios da mineração do séc. XX e também lavras mineiras mais antigas, com uso da força hidráulica para explorar aluviões localizados nas encostas do vale a norte do castro. Essa exploração hidráulica corresponde à tipologia conhecida para o período romano, mas carecemos ainda de dados cronológicos diretos sobre os mesmos.

Uma escória de estanho (Figura 4) procedente do Outeiro de Baltar e conservada no Museo Arqueológico Provincial de Ourense foi analisada. É o segundo sítio da Idade do Ferro com este tipo de vestígios no Noroeste Ibérico. A escória, para além de estanho, possui também Ta, Nb, W e Ti, o que se relaciona com elementos encontrados nos minérios de cassiterite da região, que também foram analisados, nomeadamente na cassiterite e nos minerais associados aos sedimentos aluvionares da ribeira do Ferradal, que passa na base do castro.

Além disso, verificou-se que as ligas de bronze produzidas no sítio fizeram uso da adição de cassiterite num processo de cementação ou co-redução. É provável que o bronze produzido fosse usado para a manufatura de produtos acabados, como artefactos, enquanto o estanho metálico servia de produto intermédio, como para a produção de lingotes. Ambos podem ter servido para consumo local, comércio próximo e de longa distância, especialmente os lingotes, que poderiam facilmente integrar redes de intercâmbio com zonas sem recursos de estanho. Com base nas análises de vários nódulos metálicos produzidos no sítio, podem ter sido produzidos bronzes com teores variáveis de Sn (4-15%) e Pb (até 15%). A análise de cinco fragmentos de barras, que poderiam ter sido produzidas localmente, mostraram que, para estas peças, os teores de estanho e de chumbo seriam de cerca de 11% de Sn e <2,5% de Pb, sendo por isso consideradas como uma liga de bronze de boa qualidade. Por outro lado, a análise de várias tipologias de objectos presentes no castro, tais como fíbulas, barras e moedas (as moedas de origem exógena), mostrou uma grande variedade de metais e ligas em circulação na época: bronze, bronze com chumbo, latão, cobre e prata metálica.

2.3. Mineração antiga em extensão, em contexto secundário, no Vale do rio Tinto (Viana do Castelo)

O tratamento de dados LiDAR fornecidos pela CIM Alto Minho e de imagens aéreas históricas permitiu-nos identificar e mapear antigos vestígios mineiros

no vale do rio Tinto (Viana do Castelo) (Fonte & alii, 2021). Estes estendem-se por uma área de cerca de 3 km², sendo que a área original de trabalhos mineiros poderia ter sido bem maior. A combinação com a documentação histórica da exploração mineira do século XX permitiu-nos confirmar o impacto da exploração mineira moderna e definir as áreas de exploração mineira antiga ainda preservadas para posterior investigação arqueológica. Amostragens geológicas no local confirmaram a presença de cassiterite em contexto de aluvião, tendo sido este o principal produto dos trabalhos mineiros.

Os pormenores topográficos e morfológicos forneceram elementos para propor uma cronologia relativa das fases/etapas de mineração nas áreas de mineração mais antigas, apesar da ausência de cronologias de datação absoluta. Os três sítios mineiros estudados no vale do rio Tinto, Sapeiras, Zolas e Rasas (Figura 5), apresentam várias fases de extração, de três a quatro. A tipologia das minas pode ser parcialmente coerente com o que se conhece sobre o período imperial romano, mas também para o período medieval (Sánchez-Palencia & alii, 2006; Tolsdorf & alii, 2019). Não invalidamos, no entanto, que possa ter havido trabalhos mineiros anteriores.

No que respeita às técnicas, em Sapeiras e Zolas, os mineiros trabalharam segundo níveis horizontais, uma escolha que pode estar relacionada com alterações na quantidade de cassiterite em níveis mais profundos. Em Rasas, a maior parte corresponde a escavações profundas nas encostas, implicando um modo diferente de gestão da mina. O abastecimento de água para a exploração mineira seria fácil na mina de Rasas. Em Sapeiras e Zolas, a situação é menos clara, podendo sugerir muito trabalho manual sem recurso a sistemas de redes hidráulicas. Esta configuração parece excluir as tipologias das minas romanas de aluvião.

No futuro, escavações arqueológicas e métodos de datação absoluta, integrados nas abordagens geológicas e geomorfológicas, seriam necessários para compreender a antiguidade, a continuidade e as tecnologias mineiras empregues nas minas desta região. As zonas identificadas como antigas neste estudo, assim como as propostas para as fases de exploração, deverão servir de base para a escolha dos sítios a intervir.

2.4. Mineração de estanho em contexto primário nas minas de Ervedosa (Idade do Bronze Final)

Foi efectuado um estudo exaustivo dos indícios de mineração antiga de estanho na mina do Tuela, ou de Ervedosa (Vinhais, Trás-os-Montes) (Figura 6) (Meunier & alii, 2023).

Neste sítio, durante operações mineiras do século XX, foram recuperadas algumas ferramentas antigas de pedra relacionadas com a extração e processamento de minério (Figura 7), e que podem ser atribuídas à Idade do Bronze ou, o mais tardar, ao início da Idade do Ferro (2º milénio à primeira metade do 1º milénio a.C.) por comparação com ferramentas semelhantes de outros contextos arqueológicos ibéricos e europeus. A descrição do contexto dos achados e a pesquisa nos arquivos mineiros permitiram correlacionar as ferramentas com a exploração num contexto primário, em veios de quartzo em rocha granítica ou greisen, e não com uma extração em contexto secundário. Análises de XRF e SEM-EDS efectuadas nas peças apoiam a sua identificação como tipos específicos de rochas duras (granito, anfíbolito e quartzo) e permitiram a deteção de partículas aderentes ricas em Sn, confirmando a sua utilização como para o processamento de cassiterite. No âmbito deste trabalho foram também efectuados modelos fotogramétricos de alta resolução dos utensílios para comparações futuras com outras ferramentas.

As análises por XRF e SEM-EDS das amostras de cassiterite primária e secundária do local de mineração demonstram a abundância e a heterogeneidade química dos minérios de estanho locais. Relativamente aos elementos químicos de interesse metalúrgico e arqueológico, destacamos a presença e de Ta, Nb e Ti (em menor quantidade o W) que acabariam por se concentrar nas escórias de redução, e a presença de As, Cu, Bi e Zn que poderiam ser incorporados como elementos vestigiais no metal produzido.

Numa perspetiva alargada, as ferramentas de extração e processamento de Ervedosa contribuem para dar ainda mais materialidade à antiga extração de estanho no Oeste Peninsular sendo estas, à data, aquelas que melhor nos fornecem evidências para contextos mais recuados, como para a Idade do Bronze. O sítio tem também elevada importância arqueometalúrgica, por fornecer evidências da mineração de estanho num contexto primário, muitas vezes desconsiderado na literatura arqueológica.

Apesar da importância arqueológica deste sítio, a mina de Ervedosa, por si só, não pode ser considerada como a única origem do abastecimento de estanho à escala regional (Trás-os-Montes). A extração

de estanho em aluvião, cuja importância é impossível de avaliar até ao momento, e a existência de outras minas em contexto primário que ainda não foram estudadas, fariam também parte do quadro económico local. Futuras escavações arqueológicas nos povoamentos próximos para recolher dados metalúrgicos, ou estudos em outras minas antigas, poderão ajudar a compreender melhor as economias locais e a metalurgia praticada.

3. RESULTADOS NO ÂMBITO DO PROJECTO GOLD.PT

O projecto Gold.PT (PI: Elin Figueiredo) começou com trabalhos prévios durante os anos de 2021 e 2022, tendo tido financiamento da FCT para 1,5 anos com início no ano de 2023. O projecto procura colmatar a falta de estudos em peças de ouro e prata da Idade do Ferro do território nacional, que contrasta com os estudos existentes para o vizinho território espanhol, ou mesmo a nível Europeu. O estudo foca-se principalmente na colecção do Museu Nacional de Arqueologia, tendo como um dos objectivos produzir conhecimento que possa ser incluído nos conteúdos para a nova exposição da ourivesaria antiga, assim como para um possível catálogo futuro sobre as peças da Idade do Ferro. Apesar dos trabalhos ainda se encontrarem em curso, o início dos estudos deu já resultado a uma tese de mestrado (Serrano, 2022) e a várias apresentações em conferências nacionais e internacionais. De seguida iremos referir alguns dos trabalhos mais significativos e que envolvem peças do Museu Nacional de Arqueologia.

3.1. Argolas/sanguessugas de ouro da Idade do Bronze Final

Foi estudado um grupo de oito argolas lisas de ouro, do tipo sanguessuga, atribuíveis ao Bronze Final (Serrano, 2022; Serrano & alii, 2023b). São frequentemente descritas como brincos pelo facto se se encontrarem aos pares. Dois deles (2017.5135 e 2017.5136) são provenientes de uma escavação arqueológica recente (Albergaria-a-Velha) e os restantes fazem parte da colecção do Museu Nacional de Arqueologia (Lisboa, Portugal) (Figura 8). Apresentam um corpo maciço em forma de meia-lua, com terminais curtos e finos que se adelgaçam do centro para as extremidades, extremidades estas que se encontram ligeiramente afastadas. A composição dos artefactos de ouro da Idade do

Bronze encontra-se principalmente relacionada com a composição do ouro nativo, que tem geralmente entre 5 e 25 % em peso de prata. Os artefactos podem ainda ter teores de cobre em quantidades baixas, normalmente <1% em peso, embora o cobre não esteja normalmente associado ao ouro nativo.

Os pares de argolas estudados apresentam composições relativamente dispersas, com 10 a 17 % de Ag e <2,5 % de Cu, composições estas no entanto dentro das esperadas para artefactos de ouro da Idade do Bronze no Oeste Peninsular.

Interessantemente, não foi encontrada qualquer relação composicional entre as argolas de cada par, que entre elas podem apresentar teores de prata e cobre díspares (Figura 8).

3.2. Brincos com trabalho fino de ouro complexo da Idade do Ferro

Durante a Idade do Ferro, na Europa Ocidental, como resultado da intensificação do contacto com as culturas mediterrânicas e orientais registou-se uma evolução significativa no trabalho do ouro. Durante este período, o teor de prata e cobre aumentou em relação às ligas usadas durante a Idade do Bronze. Também o trabalho fino se desenvolveu, com o uso da filigrana, da granulação, da soldadura e de lâminas de ouro no fabrico de objectos complexos e esteticamente ricos.

Num conjunto de brincos densamente decorados (Serrano, 2022), foi possível determinar a presença de fios de ouro produzidos através de lâminas finas enroladas e torcidas segundo as técnicas *strip* e *block-twist* nas direcções S e Z, com um diâmetro inferior a 0,7 mm (Figura 9). Foi também possível determinar a utilização de lâminas finas de ouro para criar volumes economizando no material, com uma espessuras que variam entre 0,04 e 0,19 mm e grânulos de ouro com um diâmetro máximo de 1,2 mm, utilizados como elementos decorativos no contorno ou na superfície interior dos brincos. Os resultados obtidos são significativos para o estudo das tecnologias antigas, destacando-se a ausência de fios produzidos pelo método da fieira, bem como para futuras abordagens de conservação deste tipo de ourivesaria proto-histórica.

3.3. Lúnulas de ouro e de prata da Idade do Ferro

As lúnulas são objectos que nos remetem para o Calcolítico ou para a Idade do Bronze Inicial, devido aos exemplos emblemáticos da Irlanda, para além de algumas outras regiões atlânticas. Estes primeiros

exemplares consistem normalmente em colares de ouro finos e planos, com a forma de uma lua crescente, decorados com motivos geométricos. Peculiarmente, no ocidente peninsular, nomeadamente no actual território português, persistiu uma forma de lúnula durante a Idade do Ferro, embora com algumas modificações quanto à tecnologia de produção e material. No presente estudo, encontramos a estudar a coleção singular de lúnulas da Idade do Ferro que atualmente fazem parte da coleção do Museu Nacional de Arqueologia (MNA), que apesar de terem algumas semelhanças com as anteriores, apresentam uma forma distinta, mais estreita mas de maior espessura (Serrano, Machado & Figueiredo, 2023a). Também a nível das técnicas decorativas são distintas, incluindo cinzelados e estampados em toda a superfície. A nível material apresentam também inovações, com a introdução da liga de prata na manufatura de algumas destas peças (Figura 10). As peças estudadas são cinco, duas de ouro e três de prata, quatro delas provenientes do sítio arqueológico de Pragança e uma da região de Viseu. Existe registo de uma outra, de prata, que se encontra atualmente no Museu Arqueológico Nacional de Madrid.

4. NOTAS FINAIS

Os trabalhos efetuados pelas equipas não se esgotam com os casos aqui abordados. No que se relaciona com os temas da mineração, foram efetuados estudos noutras áreas que incluíram, inclusive, escavações arqueológicas (Meunier & alii, 2021), estudos de peças relacionadas com a produção metalúrgica (Figueiredo & alii, 2021; Figueiredo 2021) e foram também efectuadas várias acções de arqueologia experimental (Comendador Rey, Lackinger & Figueiredo, 2018, 2021) onde se obtiveram resultados importantes sobre a eficiência de técnicas simples de redução de estanho e produção de metal que poderiam ter sido usadas na proto-história (Figueiredo & alii, 2017). Estas experiências serviram também para se ter declarado o fracionamento isotópico do estanho durante os processos de redução (Berger & alii, 2018), com repercussões mundiais a nível de estudos de proveniência. Ademais, estudos isotópicos de cassiterites do território Europeu, incluindo o Ibérico, vieram atestar a sobreposição das assinaturas isotópicas de estanho entre as grandes regiões com recursos minerais (Portugal, Espanha, Inglaterra e França). Tal vem dar mais importância ao de-

envolvimento de estudos arqueológicos no terreno e arqueometalúrgicos sobre vestígios metalúrgicos locais. São estes que, efetivamente, conseguem provar a extração e processamento de minérios e metal *in loco*. Apesar do financiamento do IberianTin ter terminado, a equipa encontra-se ainda a estudar, analisar e publicar trabalhos sobre o tema.

No que se relaciona ao tema da metalurgia do ouro e da prata, a equipa encontra-se no auge dos trabalhos, estando abertos a colaborações com várias entidades e individualidades, além do MNA.

Em várias geografias do território nacional os temas do estanho e do ouro encontram-se interligados, dado a abundância nestes dois recursos. Tal poderá traduzir-se a nível local em dinâmicas sociais complementares e únicas, não reproduzíveis noutras regiões europeias, onde a abundância simultânea nestes dois recursos é inexistente.

Com os projetos IberianTin e Gold.PT conseguimos implementar estudos de arqueologia mineira, da paisagem e arqueometalúrgicos únicos no país. Contamos prosseguir com este tipo de estudos durante os anos vindouros.

AGRADECIMENTOS

A investigação apresentada foi financiada pelos fundos FEDER através do programa COMPETE 2020 e fundos nacionais através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) no âmbito do projecto IberianTin (PTDC/HARARQ/32290/2017) e fundos nacionais FCT através do projecto Gold.PT (2022.02608.PTDC). Parte do trabalho foi também financiado pela FCT através dos projectos UIDB/50025/2020-2023 para o CENIMAT/i3N e UIDB/04666/2020 para o CHAM. Agradece-se a todos os parceiros institucionais e individualidades que têm colaborado com as equipas.

BIBLIOGRAFIA

BERGER, Daniel; FIGUEIREDO, Elin; BRUGMANN, Gerhard; PERNICKA, Ernst (2018) – Tin isotope fractionation during experimental cassiterite smelting and its implication for tracing the tin sources of prehistoric metal artefacts. *Journal of Archaeological Science*. 92: 73-86.

COMENDADOR, Beatriz; FIGUEIREDO, Elin; FONTE, João; MEUNIER, Emmanuelle (2015) – La primera minería y metalurgia del estaño en la Península Ibérica: Aportaciones al estado de la cuestión. In MATA-PERELLÓ, J.M.; HUNT ORTIZ, M.A.; ORCHE GARCIA, E. eds. – *Património geoló-*

gico y mineiro: de la investigación al la difusión. SEDPGYM y Ayuntamiento de Logroñán, pp. 21-39.

COMENDADOR REY, Beatriz; LACKINGER, Aaron; FIGUEIREDO, Elin (2018) – Learning To Recreate, Recreating To Learn. *EXARC Journal*. 2: 6-9.

COMENDADOR REY, Beatriz; LACKINGER, Aaron; FIGUEIREDO, Elin (2021) – Al calor del fuego: la didáctica mediante la arqueometalurgia experimental y experiencial. *Boletín de Arqueología Experimental*. UAM Ediciones, Universidad Autónoma de Madrid. 14: 18-36.

COMENDADOR REY, Beatriz; MEUNIER, Emmanuelle; FIGUEIREDO, Elin; LACKINGER, Aaron; FONTE, João; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Cristina; LIMA, Alexandre; MIRÃO, José; SILVA, Rui J.C. (2017) – Northwest Iberian tin mining from Bronze Age to Modern times: an overview. In NEWMAN, P. ed. – *The Tin landscape of Dartmoor in a European context – Prehistory to 20th century*. Exeter: DTRG, Short Run Press, pp. 133-153.

FIGUEIREDO, Elin (2021) – Os bronzes de Figueiredo das Donas (Vouzela) no contexto da metalurgia do Bronze Final do Grupo “Baiões/Santa Luzia”. In REAL, M. L.; Carvalho, A. F.; Tente, C. (Coord.) – *Atas I Jornadas de Arqueologia*, Vouzela-Lafões: Câmara Municipal de Vouzela, pp. 125-139.

FIGUEIREDO, Elin; BOTTAINI, Carlo; MIGUEL, Catarina; LACKINGER, Aaron; MIRÃO, José; COMENDADOR REY, Beatriz (2021) – Study of a Late Bronze Age Casting Mould and Its Black Residue by 3D Imaging, pXRF, SEM-EDS, Micro-FTIR and Micro-Raman. *Heritage*. 4(4): 2960-2972.

FIGUEIREDO, Elin; FONTE, João; LIMA, Alexandre; VEIGA, João P.; SILVA, Rui J. C.; MIRÃO, José (2018) – Ancient tin production: slags from the Iron Age Carvalhelhos hillfort (NW Iberia Peninsula). *Journal of Archaeological Science*. 93: 1-16.

FIGUEIREDO, Elin; LACKINGER, Aaron; COMENDADOR REY, Beatriz; SILVA, Rui J. C.; VEIGA, João P.; MIRÃO, José (2017) – An experimental approach for smelting tin ores from Northwestern Iberia. *Materials and Manufacturing Processes*. 32(7-8): 765-774.

FIGUEIREDO, Elin; RODRIGUES, Alexandra; FONTE, João; MEUNIER, Emmanuelle; DIAS, Filipa; GONÇALVES, Filipe .S.; LIMA, Alexandre; GONÇALVES, José A.; SECO, Luís; SILVA, Rui J. C.; PEREIRA, Manuel F.; VEIGA, João P. (2022) – Tin and Bronze Production at the Outeiro de Baltar Hillfort (NW Iberia). *Minerals*. 12: 758.

FIGUEIREDO, Elin; SILVA, Rui J. C.; SENNA-MARTINEZ, João, C.; ARAÚJO, Maria Fátima; FERNANDES, Francisco M. B.; INÊS VAZ João, L. (2010) – Smelting and recycling evidences from the Late Bronze Age habitat site of Baiões (Viseu, Portugal). *Journal of Archaeological Science*. 37: 1623-1634.

FONTE, João; COMENDADOR REY, Beatriz; LACKINGER, Aaron; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Cristina; FI-

GUEIREDO, Elin; MEUNIER, Emmanuelle (2015) – Tin and Water Landscape in Northwestern Iberia. In CASTRO PÉREZ, L.; COMENDADOR REY B.; UÑA-ÁLVAREZ, E.; PÉREZ LOSADA, F.; REBOREDA MORILLO, S.; (coord.) – *Paisajes Culturales del Agua*. Deputación Ourense: Imprenta Mundo, pp. 57-70.

FONTE, João; MEUNIER, Emmanuelle; GONÇALVES, José A.; DIAS, Filipa; LIMA, Alexandre; GONÇALVES-SECO, Luís; FIGUEIREDO, Elin (2021) – An integrated remote sensing and GIS approach for mapping tin mining landscapes in Northwest Iberia. *Remote Sensing*. 13(17): 3434.

LACKINGER, Aaron; FERNÁNDEZ, Cristina I.; COMENDADOR REY, Beatriz; FIGUEIREDO, Elin; VEIGA, João P.; SILVA, Rui J.C (2017) – Sacar el estaño de las piedras: un procedimiento artesanal para la obtención de estaño en la Galicia meridional. In GARCÍA-PULIDO, L. J.; ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L.; ALARCÓN GARCÍA, E.; CONTRERAS CORTÉS, F. eds. – *Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado: Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento*. Granada: Editorial Universidad de Granada, pp.259-267.

MEUNIER, Emmanuelle; DIAS, Filipa; BOTTAINI, Carlo; FONTE, João; RODRIGUES, Alexandra; LIMA, Alexandre; SILVA, Rui J. C.; VEIGA, João P.; PEREIRA, Manuel F.; FIGUEIREDO, Elin (2023) – Later prehistoric tin mining in the Ervedosa mine (Vinhais, Portugal): evidence and context. *Archaeological and Anthropological Sciences*. 15: 43.

MEUNIER, Emmanuelle; DIAS, Filipa; LIMA, Alexandre; SILVA, Rui; MIRÃO, José; FIGUEIREDO, Elin (2021) – A mina de estanho antiga de Vale do Mouro (Coriscada, Mêda, Guarda). Estudo preliminar. In NALDINHO, S.; SILVINO, Tony, eds, – *Estudos em Homenagem do Doutor António do Nascimento Sá Coixão, Freixo de Numão: Edição do Museu da Casa Grande de Freixo de Numão*, pp. 93-108.

SÁNCHEZ-PALENCIA, Javier; OREJAS, Almudena; SASTRE, Inês; PÉREZ, Luis Carlos (2006) – Las zonas mineras romanas del Noroeste peninsular. Infraestructura y organización del territorio. In MORENO GALLO, I, ed, – *Nuevos elementos de ingeniería romana*, León: Junta de Castilla y León, pp. 265-285.

SERRANO, Sofia (2022) – Study of gold alloy productions from Late Bronze Age and Iron Age: technologies and gold work, Tese de Mestrado, Departamento de Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

SERRANO, Sofia; MACHADO, Ana F.; FIGUEIREDO, Elin (2023a) – Gold and silver Iron Age lunulae from western Iberia: a study by multifocus OM, pXRF and digital imaging processing. Poster apresentado em TECHNART 2023 – International conference on analytical techniques in art and cultural heritage, 7-12 May Lisbon, Portugal.

SERRANO, Sofia; MACHADO, Ana F.; SILVA, Rui J.C.; FIGUEIREDO, Elin (2023b) – Proto-historic plain gold rings from western Iberia: a detailed study by multifocus OM,

pXRF, micro-XRF and SEM-EDS. Poster apresentado em TECHNART 2023 – International conference on analytical techniques in art and cultural heritage, 7-12 May Lisbon, Portugal.

TOLKSDORF, Johann Friedrich; SCHRÖDER, Frank; PETR, Libor; HERBIG, Christoph; KAISER, Knut; KOCAR, Petr; FÜLLING, Alexander; HEINRICH, Susan; HÖNIG, Heide; HEMKER, Christiane (2019) – Evidence for Bronze Age and Medieval tin placer mining in the Erzgebirge mountains, Saxony (Germany). *Geoarchaeology* 35(2): 1-19.

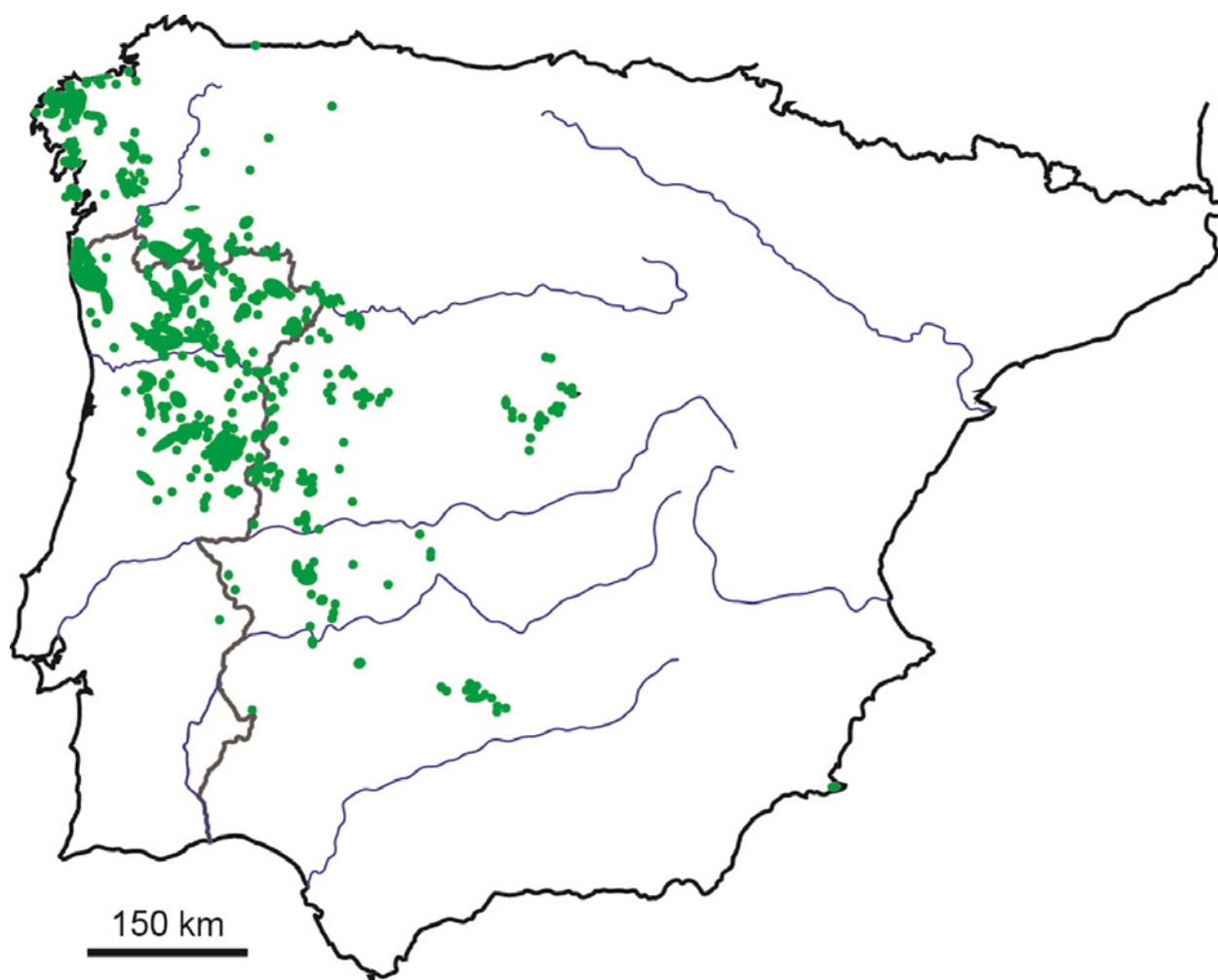


Figura 1 – Imagem produzida pela equipa do IberianTin exibindo as ocorrências de estanho na forma de cassiterite (a verde) na Península Ibérica, que representa a maior extensão com mineralização de estanho na Europa Ocidental (adaptado de Comendador Rey & alii, 2017).



Figura 2 – Castro de Carvalhelhos (ao centro da imagem) implantado num alto, junto ao meandro de um ribeiro.

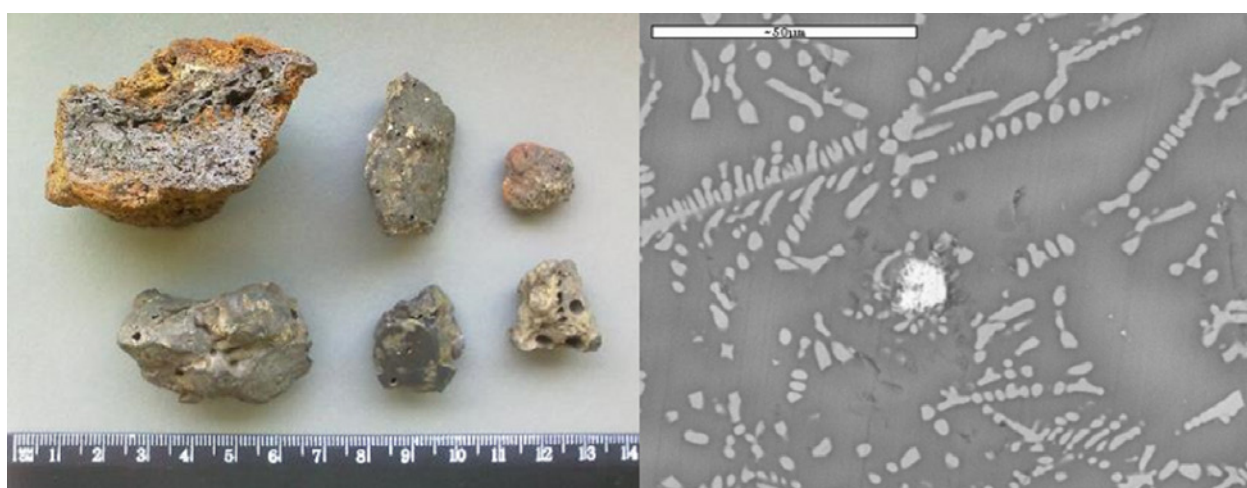


Figura 3 – À esquerda materiais estudados do Castro de Carvalhelhos, que incluem (de cima para baixo, da esquerda para a direita) uma escória de ferro, dois fragmentos cerâmicos/argamassas de revestimento de forno/fornalha metalúrgico/a e três fragmentos de escórias de estanho. À direita uma microestrutura de uma das escórias de estanho (imagem BSE, de SEM-EDS, escala 50 mm), onde são visíveis estruturas dendríticas numa matriz vítrea e ao centro uma inclusão de estanho metálico (a branco).



Figura 4 – Imagens de artefactos metálicos e vestígios metalúrgicos encontrados em Outeiro de Baltar durante os trabalhos de mineração de estanho do séc. XX: O pequeno fragmento CE 3.319 (C) em baixo ao centro é uma escória de estanho.

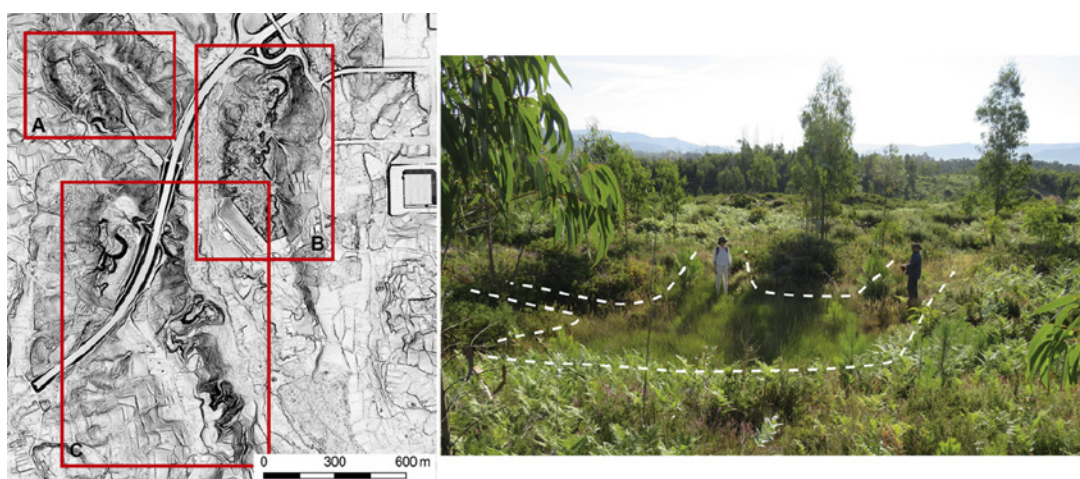


Figura 5 – À esquerda, imagem LiDAR (CIM Alto Minho) da zona mineira de estanho estudada no Vale do rio Tinto com os três sítios delimitados a vermelho: A – Sapeiras, B – Zolas, C – Rasas. A zona é rasgada por uma autoestrada que terá interferido na topografia da zona central. À direita, membros da equipa durante trabalhos de campo no sítio de Sapeiras, encontrando-se assinalado os limites de um possível tanque para armazenamento de água de utilidade mineira.



Figura 6 – À esquerda, imagem do Google Earth do estado actual da cratera deixada pela exploração do séc. XX da mina do Tuela (Ervedosa). À direita identificação de um filão de quartzo com cassiterite pela equipa durante o trabalho de campo.



Figura 7 – Fotografias de três das oito peças de pedra encontradas na mina do Tuela (Ervedosa) relacionadas com mineração e processamento de minério durante a Idade do Bronze ou primeira Idade do Ferro.

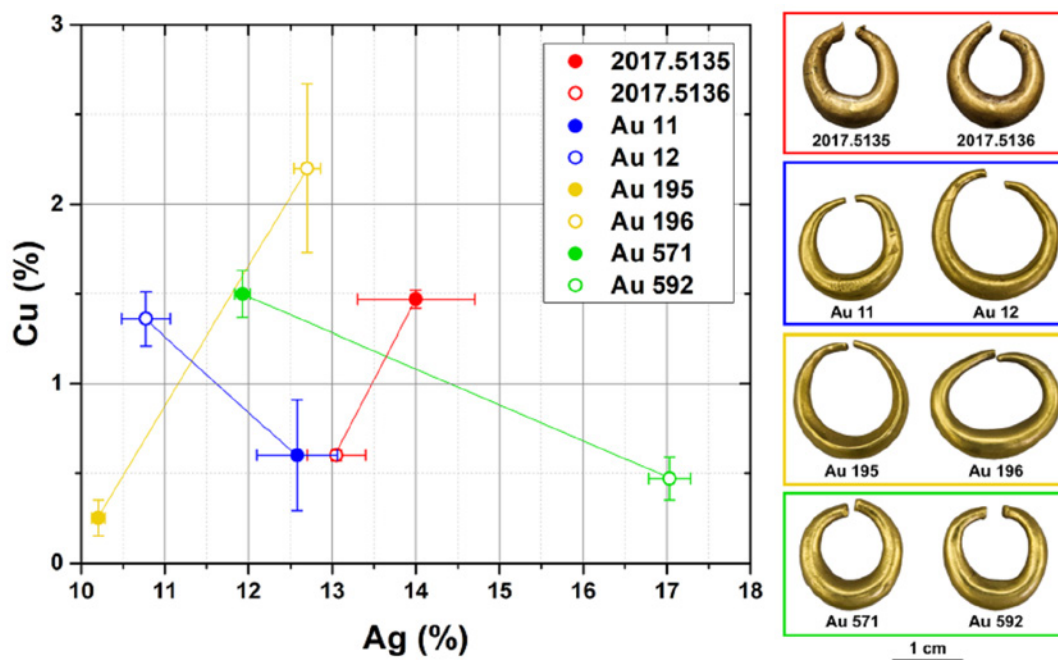


Figura 8 – Argolas de ouro estudadas do tipo sanguessuga da Idade do Bronze Final. Relações entre a composição obtida por pXRF de cada par. Note-se que o desvio-padrão obtido para as análises em diferentes áreas de cada argola é menor do que a diferença entre as composições das argolas de cada par.

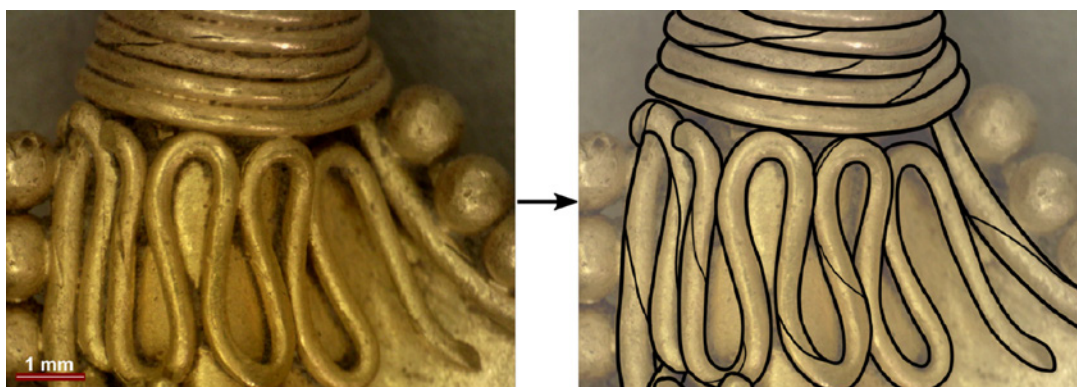


Figura 9 – Imagem de microscópio digital de detalhes de fios num brinco da Idade do Ferro. À direita os contornos dos fios e marcas da torção das bordas das lâminas que estão na origem da produção dos fios.

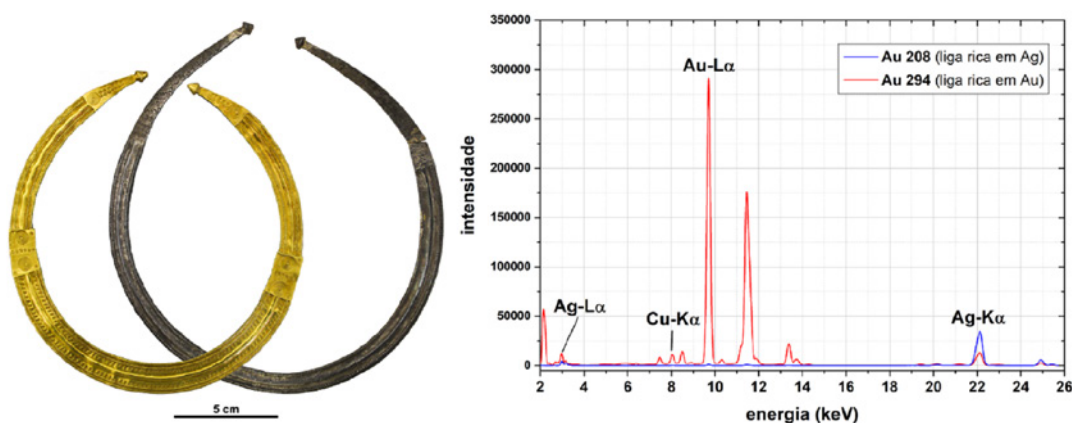


Figura 10 – À esquerda imagens de duas lúnulas do MNA, uma de ouro (Au 294 de Viseu) e outra de prata (Au 208 de Pragança). À direita dois espectros de pXRF das mesmas, mostrando que uma foi fabricada numa liga de ouro com prata e a outra é de prata quase pura.



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
DIREÇÃO - FACULDADE DE LETRAS - UO
PALÁCIO DE SUB-RIPAS


**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**

COIMBRIGA

 **seminário
maior de coimbra**