

OUTROS TÍTULOS DE INTERESSE:

A Exploração Mineira Romana e a Metalurgia do Ouro em Portugal
Carla Maria Braz Martins

Mineração e Povoamento na Antiguidade no Alto Trás-os-Montes Ocidental
Carla Maria Braz Martins (coord.)

POVOAMENTO E EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINEIROS NA EUROPA ATLÂNTICA OCIDENTAL

COORD.
CARLA MARIA BRAZ MARTINS
ANA M. S. BETTENCOURT
JOSÉ INÁCIO F. P. MARTINS
JORGE CARVALHO



POVOAMENTO E EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINEIROS NA EUROPA ATLÂNTICA OCIDENTAL

COORD.
CARLA MARIA BRAZ MARTINS
ANA M. S. BETTENCOURT
JOSÉ INÁCIO F. P. MARTINS
JORGE CARVALHO



POVOAMENTO E EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINEIROS NA EUROPA ATLÂNTICA OCIDENTAL

COORD.
CARLA MARIA BRAZ MARTINS
ANA M. S. BETTENCOURT
JOSÉ INÁCIO F. P. MARTINS
JORGE CARVALHO



CARLA MARIA BRAZ MARTINS
Investigadora do CITCEM - Centro de Investigação Transdisciplinar Cultura, Espaço e Memória, bolsreira de Pós-Doutoramento da Fundação para a Ciência e Tecnologia e colaboradora externa da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O seu interesse científico compreende as áreas da mineração, ourivesaria e povoamento desde a Idade do Ferro à Romanização.

ANA M. S. BETTENCOURT
Professora Auxiliar com Agregação do Departamento de História da Universidade do Minho. Investigadora do CITCEM - Centro de Investigação Transdisciplinar Cultura, Espaço e Memória. Tem como principais interesses de investigação o povoamento, as práticas e os contextos funerários, a arte rupestre e a metalurgia em interação com as condições paleoambientais da Pré-História da Península Ibérica.

JOSÉ INÁCIO F. P. MARTINS
Professor Associado com Agregação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Os seus temas de interesse científico inserem-se nas áreas de corrosão, materiais, electroquímica aplicada (baterias, electrometalização, células de combustível), processos de separação de minérios por meios físicos e/ou químicos e semicondutores orgânicos.

JORGE M. C. M. CARVALHO
Professor Auxiliar da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e investigador do Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos - CIGAR. Os seus principais temas de interesse científico compreendem os métodos geofísicos (aplicados à prospecção/caracterização do subsolo nos domínios da arqueologia e engenharia geotécnica e de minas) e matemática aplicada (processamento de sinal e geoestatística).

POVOAMENTO E EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINEIROS NA EUROPA ATLÂNTICA OCIDENTAL

COORD.

CARLA MARIA BRAZ MARTINS

ANA M. S. BETTENCOURT

JOSÉ INÁCIO F. P. MARTINS

JORGE CARVALHO



CITCEM
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO TRANSDISCIPLINAR
CULTURA, ESPAÇO E MEMÓRIA



APEQ

FICHA TÉCNICA

Título: Povoamento e Exploração dos Recursos Mineiros na Europa Atlântica Ocidental

Coordenação: Carla Maria Braz Martins, Ana M. S. Bettencourt, José Inácio F. P. Martins, Jorge Carvalho

Figura da capa: *Torques* de Póvoa de Lanhoso, Museu D. Diogo de Sousa, Braga; Mina de Deilão, S. Pedro do Sul (fotografias de Carla Maria Braz Martins)

Edição: CITCEM – Centro de Investigação Transdisciplinar «Cultura, Espaço e Memória»
APEQ – Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário

Design gráfico: Helena Lobo www.hldesign.pt

ISBN: 978-989-97558-5-7

Depósito Legal: 337978/11

Concepção gráfica: Sersilito-Empresa Gráfica, Lda. www.sersilito.pt

Braga, Dezembro 2011

SUMÁRIO

Apresentação

Carla Maria Braz Martins, Ana M. S. Bettencourt, José Inácio F. P. Martins e Jorge Carvalho	7
------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

1. PAISAGEM E MINERAÇÃO

<i>Challenges and prospects of Geographic Information Systems in Bronze Age hoards in Atlantic Europe</i> Beatriz Comendador Rey e Alejandro Manteiga Brea	15
<i>O papel social das amortizações metálicas na estruturação da paisagem da Idade do Bronze do Noroeste Português: os montes da Penha (Guimarães) e da Saia (Barcelos)</i> Hugo Aluai Sampaio	31
<i>Le programme MINEDOR. Caractérisation archéologique et paléoenvironnementale des mines d'or arvernes de Haute-Combraille (Auvergne, France)</i> Frédéric Trément en collaboration avec Jacqueline Argant, Elise Brémon, Hervé Cubizolle, Bertrand Dousteysier, José Antonio López-Sáez, Guy Massounie, Pierre Rigaud e Alain Veron	55
<i>Aprovechamiento de mineral de hierro en el monte Basagain (Anoeta, Gipuzkoa, Euskal Herria) desde la Protohistoria hasta nuestros días. Estudio preliminar</i> Sonia San Jose Santamarta	71
<i>Of slags and men. Iron mining and metallurgy in the Mira valley (Southwest Portugal) from Iron Age to the Middle Ages</i> Jorge Vilhena e Mathieu Grangé	83

<i>Minería romana en el Noroeste de Hispania: tecnología minera y explotación del territorio</i>	
F.-Javier Sánchez-Palencia	113
<i>Explotación minera y poblamiento romano a Orillas del Cantábrico</i>	
Cármén Fernández Ochoa e Ángel Morillo Cerdán	133
<i>Los yacimientos auríferos primários de la provincia de León (España): técnicas de explotación romana</i>	
Roberto Matías Rodríguez.	155
<i>Minería romana y poblamiento en la cuenca del baixo Miño (Noroeste Peninsular)</i>	
Brais X. Currás Refojos e Luis F. López González	179
<i>Paisagem, Povoamento e Mineração Antigas no Vale Alto do Rio Terva, Boticas</i>	
Lúis Fontes, Mafalda Alves, Carla Maria Braz Martins, Bruno Delfim e Eurico Loureiro	203
<i>Contribuição para o estudo da mineração romana de ouro na bacia do Rio Terva (Norte de Portugal)</i>	
Alexandre Lima, Roberto Matías Rodríguez e Alexandra Mendonça.	221
<i>Contribuição para o estudo da mineração romana de ouro na Serra das Banjas (Norte de Portugal)</i>	
Alexandre Lima, Roberto Matías Rodríguez, Natália Félix e Maria Antónia Silva. . .	237
<i>Chão das Servas no panorama mineiro do rio Ocreza (Vila Velha de Ródão)</i>	
Susana Rodrigues Cosme.	251
<i>Una aproximación etnoarqueológica al trabajo del estaño en el valle del río Ribeira y la zona del Tameirón (A Gudiña, Ourense, NW Peninsular)</i>	
Cristina Isaura Fernández Fernández.	261

2. ARQUEOMETALURGIA

<i>The inception and nature of extractive metallurgy in Western Europe</i>	
Paul T. Craddock	281
<i>Arqueometalurgia na Europa Atlântica – o ouro antes do ferro</i>	
Barbara Armbruster	313

<i>Prehistoric copper mining and metallurgical expertise in Ireland</i> William O'Brien	337
<i>Achados metálicos de cobre no baixo Vouga (Centro-Norte de Portugal)</i> Carlos Manuel Simões Cruz, Ana M. S. Bettencourt, Elin Figueiredo e Maria de Fátima Araújo	359
<i>First bronzes of North-West Iberia: the data from Fraga dos Corvos habitat site</i> João Carlos Senna-Martínez, Elsa Luís, Maria de Fátima Araújo, Rui Silva, Elin Figueiredo e Pedro Valério	377
<i>Produção e práticas metalúrgicas da Idade do Bronze no Noroeste Português: o sítio do Pego, Braga</i> Hugo Aluai Sampaio e Ana M. S. Bettencourt	391
<i>Metallurgy and society in “Baiões/Santa Luzia” culture group: results of the METABRONZE project</i> João Carlos Senna-Martínez, Elin Figueiredo, Maria de Fátima Araújo, Rui Silva, Pedro Valério e João Luís Inês Vaz	409
<i>Metalurgia do castro do Cabeço da Argemela (Fundão): formas, conteúdos, produções e contextos</i> Raquel Vilaça, Sara Almeida, Carlo Bottaini, João Nuno Marques e Ignacio Montero-Ruiz	427
<i>Tesoros olvidados. Propuestas para el estudio e interpretación del conjunto de orfebrería castreña de Recouso (San Martiño de Marzoa, Oroso, A Coruña)</i> Óscar García Vuelta e Xosé-Lois Armada	453
<i>Identificação de possíveis oficinas metalúrgicas na Citânia de Briteiros (Noroeste de Portugal)</i> Gonçalo P. Cruz e José Antunes	463
<i>A actividade metalúrgica/mineira no povoado de São Faraústo 2 (Oriola, Portel)</i> Susana Rodrigues Cosme	471
<i>Metalurgia del hierro en el yacimiento tardoantiguo de El Castellón (Santa Eulalia de Tábara, Zamora)</i> José Carlos Sastre Blanco, Antonio J. Criado Portal e Patricia Fuentes Melgar	483

3. PROSPECÇÃO GEOFÍSICA

<i>Técnicas não intrusivas na prospecção arqueológica</i> Fernando Almeida e Jorge Carvalho.	503
<i>Aplicação do geo-radar no reconhecimento de uma estrutura no complexo mineiro de Três Minas, Vila Pouca de Aguiar, Vila Real</i> Carla Maria Braz Martins, Jorge Carvalho, Fernando Almeida e Abílio Cavalheiro.	521
<i>Prospecção geofísica na avaliação do potencial arqueológico da Fábrica de vidros do Côvo (Oliveira de Azeméis)</i> João Tiago Tavares, Abílio Cavalheiro, Fernando Almeida, Jorge Carvalho e Pedro Garcia	535

APRESENTAÇÃO

CARLA MARIA BRAZ MARTINS
ANA M. S. BETTENCOURT,
JOSÉ INÁCIO F. P. MARTINS
JORGE CARVALHO

A história da mineração, ainda no dealbar, suscita actualmente um crescente interesse. A sua importância não se circunscreve, apenas, à exploração e à tecnologia das minas. Com efeito, os estudos nesta área têm procurado correlacionar, entre outras variáveis, as alterações introduzidas na paisagem, no povoamento e na sociedade decorrentes dos trabalhos de mineração. O presente livro pretende reflectir, precisamente, a variedade e a complexidade das pistas e problemas desencadeados pela abordagem da mineração. Os temas propostos são os seguintes: *Paisagem e Mineração, Arqueometalurgia e Prospecção Geofísica*.

Em *Paisagem e Mineração* avalia-se a articulação da mineração com a ordenação do território, não descurando as questões implícitas de índole social. Nos trabalhos direccionados para a Pré-História, Beatriz Comendador Rey e Alexandre Manteiga Brea abordam a importância da aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica no estudo dos depósitos metálicos da Idade do Bronze na Europa Atlântica (projecto ENARDAS), tendo como objectivos prioritários a contextualização dos achados e a sua inter-relação com outros *loci* contemporâneos, tais como, povoados, fontes de matéria-prima, vias de comunicação, etc. Hugo Aluai Sampaio analisa a concentração anómala de achados metálicos da Idade do Bronze encontrados nos Montes da Penha e da Saia (NW da Península Ibérica), os seus micro-contextos de deposição e a inter-relação com as grandes unidades geomorfológicas onde se enquadram. Com base nesta metodologia de trabalho, o autor problematiza o papel social e simbólico desses artefactos, das acções justificativas desses depósitos e dos espaços onde foram efectuados.

Para a Idade do Ferro, Frédéric Trément e a sua equipa abordam, de seguida, a mineração aurífera gaulesa na região de Auvergne (França), procurando, através

de um estudo interdisciplinar e diacrónico (projecto MINEDOR), avaliar o impacto desta actividade na paisagem. Para tal, recorrem a análises paleoambientais e geoquímicas em amostras recolhidas em zonas húmidas. Equacionam a hipótese das minas terem sido exploradas em época romana, o que explicaria a densidade do povoamento nessa região nos dois primeiros séculos da nossa Era. Sonia San Jose Santamarta trabalha sobre a siderurgia do Monte Basagain (Añoeta, NNE da Península Ibérica), a partir da Idade do Ferro, articulando o povoado ali construído com as minas existentes e os restos da produção metalúrgica (escoriais). E o trabalho de Jorge Vilhena e Mathieu Grangé debruça-se sobre as actividades siderúrgicas a partir da Idade do Ferro até à Baixa Idade Média, na bacia do rio Mira (SW da Península Ibérica).

Em relação à época romana, Javier Sánchez-Palencia sintetiza os principais resultados da mineração romana no Noroeste Peninsular, articulando as relações sociais com os territórios, num contexto abrangente de Arqueologia da Paisagem. Apesar de salientar a dificuldade de datação dos trabalhos mineiros observados, propõe algumas hipóteses sobre a origem das grandes explorações mineiras no NW Peninsular. Em relação aos processos tecnológicos deste período, analisa os métodos de prospecção existentes, o *aurum tallutium* na sequência da prospecção e o possível emprego do mercúrio na mineração. Refere, ainda, que o entendimento do impacto e alcance da mineração romana em termos territoriais e sociais em toda a região só poderá conhecer-se tendo em conta as ocupações precedentes existentes nesse mesmo território. Na mesma linha de pensamento, Cármen Fernández Ochoa e Ángel Morillo Cerdán estudam a exploração mineira do ouro, ferro, chumbo e zinco, no quadro do povoamento romano em Orillas del Cantábrico, no Norte da Península Ibérica. A problemática fulcral incide sobre a gestão dos recursos económicos e a dinâmica da ocupação do espaço. Os autores justificam as alterações paisagísticas e os diversos padrões de povoamento com uma desigual exploração dos minérios ao longo do tempo. Um outro aspecto aprofundado é o da datação dos trabalhos de mineração sem conexão directa com restos de cultura material. Uma correlação da metodologia laboral com o tipo de jazigos é também apresentada.

De seguida Roberto Matías Rodríguez apresenta um trabalho dedicado à mineração de ouro na província de León (Norte da Península Ibérica), ressaltando a existência da exploração de jazigos primários com trabalhos mineiros subterrâneos e locais com outros tipos de técnicas, designadamente a mineração hidráulica e a exploração em grandes cortas a céu aberto. Brais X. Currás Refojos e Luis F. López González comprovam a presença da mineração romana, articulada com o povoamento, no curso inferior do rio Minho (NW da Península Ibérica), salientando uma importante área com mineralizações auríferas quer em jazigos primários, quer em secundários. Luís Fontes, Mafalda Alves, Carla Maria Braz Martins,

Bruno Delfim e Eurico Loureiro analisam o povoamento e a mineração, desde a Idade do Ferro à época romana, no vale superior do rio Terva (NW da Península Ibérica), no âmbito de um projecto que visa a conservação, estudo, valorização e divulgação deste complexo mineiro vocacionado para a exploração aurífera, numa perspectiva de intervenção integrada e pluridisciplinar. Alexandre Lima, Roberto Matías Rodríguez e Alexandra Mendonça, com base em análises de sedimentos de cursos de água, solos e rochas, dão a conhecer a mineração de ouro na bacia do rio Terva (NW da Península Ibérica). Alexandre Lima, Roberto Matías Rodríguez, Natália Félix e Maria Antónia Silva evidenciam a mineralização aurífera da Serra de Santa Iria e das Banjas (NW Peninsular) em época romana, enquadrando-a no distrito mineiro Dúrico-Beirão. Susana Rodrigues Cosme descreve a mineração do ouro em jazigo secundário e primário no *loci* de Chão das Servas, nas margens do rio Ocreza (Centro de Portugal), área profundamente explorada durante o período romano. Por último, Cristina Isaura Fernández Fernández destaca os estudos etno-arqueológicos, como base metodológica, para a compreensão da mineração tradicional de estanho na época contemporânea, no vale do rio Ribeira e na zona de Tameirón (NW Peninsular).

A segunda parte do livro incide sobre o tema da *Arqueometalurgia*. O primeiro trabalho, de Paul T. Craddock, procura identificar a origem da metalurgia extractiva e a sua tecnologia. Neste sentido, cruzando as várias teorias defendidas ao longo do século XX e os dados existentes, não considera credível a hipótese de que esta seja oriunda do Próximo Oriente. O texto de Barbara Armbruster foca a ourivesaria arcaica na Europa Atlântica, desde o Calcolítico até à introdução da Idade do Ferro, com especial ênfase para os aspectos tecnológicos. São analisadas as técnicas de fabrico e as ferramentas utilizadas no processo de produção. A autora aborda, igualmente, assuntos relacionados com tendências estilísticas e a função de determinados objectos. Já William O'Brien analisa o aparecimento de artefactos metálicos e da metalurgia na Irlanda, com base em objectos de cobre e de bronze. Salienta o facto de, ao longo do Calcolítico e da Idade do Bronze, a Irlanda ter sido favorecida pela sua condição geográfica insular, o que lhe permitiu algumas especificidades. No entanto, refere que a sua inclusão numa rede de contactos supra-regionais, no contexto do fenómeno campaniforme, possibilitou algumas inovações tecnológicas e influências estilísticas na metalurgia desta ilha.

No âmbito da Pré-História, Carlos Manuel Simões Cruz, Ana M. S. Bettencourt, Elin Figueiredo e M. de Fátima Araújo dão a conhecer o achado de novos artefactos, em cobre, na bacia do baixo Vouga (Centro-Norte de Portugal); João Carlos Senna Martinez, Elsa Luís, M. de Fátima Araújo, Rui Silva, Elin Figueiredo e Pedro Valério analisam as primeiras ligas de bronze do Noroeste português, a partir da Fraga dos Corvos, em Macedo de Cavaleiros; Hugo Aluai Sampaio e Ana M. S. Bettencourt

discorrem sobre as produções e práticas metalúrgicas de bronze, a partir dos dados encontrados no Pego (NW peninsular); João Carlos Senna Martinez, Elin Figueiredo, M. de Fátima Araújo, Rui J. C. Silva, Pedro Valério e João Inês Vaz caracterizam a produção metalúrgica do Bronze Final, a partir da cultura material do grupo Baiões/Santa Luzia, no Centro de Portugal; e Raquel Vilaça, Sara Almeida, Carlo Bottaini, João Nuno Marques e Ignacio Montero-Ruiz estudam um conjunto significativo de artefactos metálicos encontrados no Castro do Cabeço da Argemela (Centro de Portugal), numa ocupação do Bronze Final / Ferro Inicial e numa ocupação da IIª Idade do Ferro, em que, com excepção de um cinzel, todos os artefactos são ligas binárias de bronze de elevado teor em estanho, salientando-se assim, com os dados obtidos, a importância do povoado na produção de bronze no I milénio a.C..

Na Idade do Ferro, Óscar García Vuelta e Xosé-Lois Armada avançam com uma reinterpretação do conjunto áureo de Recouso (NW peninsular); e Gonçalo P. Cruz e José Antunes, por seu turno, estudam as possíveis oficinas metalúrgicas da Citânia de Briteiros (NW da Península Ibérica), salientando a existência de um molde que poderá ter servido para a realização de lingotes em diversos metais, como sejam o estanho, o ouro, a prata e o chumbo.

Em plena época romana, Susana Rodrigues Cosme dá a conhecer os fornos metalúrgicos do povoado romano de São Faraústo 2 (SW da Península Ibérica), e José Carlos Sastre Blanco, António J. Criado Portal e Patrícia Fuentes Melgar debruçam-se sobre a metalurgia do ferro no povoado tardo antigo de El Castellón (Centro-Norte da Península Ibérica), que, apesar de ter uma cronologia mais ampla, reúne resultados mais significativos para os séculos IV e V d.C..

A *Prospecção Geofísica* constitui o último tema desta obra que reúne três textos relacionados com a prospecção geofísica aplicada em contextos arqueológicos. O primeiro, de Fernando Almeida e Jorge Carvalho, incide sobre os diferentes métodos e técnicas não intrusivas que podem ser utilizados na prospecção arqueológica. Faz referência aos métodos geofísicos mais relevantes, especialmente o magnético, o eléctrico, o electromagnético, o sísmico e o gravimétrico. Os outros dois trabalhos descrevem campanhas de investigação/reconhecimento geofísico nos quais se utilizaram algumas das técnicas referidas no trabalho anterior. Carla Maria Braz Martins, Jorge Carvalho, Fernando Almeida e Abílio Cavalheiro dão a conhecer o resultado do emprego do método exploratório electromagnético por geo-radar no reconhecimento de estruturas romanas no complexo mineiro de Três Minas (NW da Península Ibérica). João Tiago Tavares, Abílio Cavalheiro, Fernando Almeida, Jorge Carvalho e Pedro Garcia descrevem a aplicação dos métodos de prospecção magnética e electromagnética por geo-radar na identificação de estruturas soterradas relacionadas com o fabrico do vidro na antiga indústria vidreira do Covo, em Oliveira de Azeméis (Centro-Norte de Portugal).

A transversalidade dos assuntos versados neste livro evidencia um grande número de trabalhos em equipa, de âmbito multidisciplinar e interdisciplinar onde se verifica, de facto, a harmonização entre diversas áreas do saber científico, como sejam, a arqueologia, a antropologia, a geologia, a geografia, a química, a geofísica, entre outras.

O livro teve como base um conjunto de textos resultantes das conferências, comunicações e posters apresentados no 1º Congresso Internacional *Povoamento e Exploração de Recursos Mineiros na Europa Atlântica Ocidental*, que ocorreu no Museu de Arqueologia D. Diogo de Sousa, em Braga, nos dias 10 e 11 de Dezembro de 2010, numa iniciativa conjunta do Centro de Investigação Transdisciplinar Cultura, Espaço e Memória (CITCEM), da Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário (APEQ) e da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), com o apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) – através do programa FACC.

A arbitragem científica das contribuições que dão corpo a este livro foi realizada por Alicia Perea Caveda (Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC, Madrid), Beatriz Comendador Rey (Universidade de Vigo, investigadora associada do CITCEM), César Carreras Monforte (Universidade Oberta, Catalunya), Francisco Sande Lemos (Universidade do Minho), Leonardo Sanjuán (Universidade de Sevilla), Maria Manuela dos Reis Martins (Universidade do Minho, investigadora do CITCEM) e Paul T. Craddock (British Museum, London), a quem se agradece.

