

Juan Aurelio Pérez Macías
Universidade de Huelva
Artur Martins
Museu Municipal de Aljustrel

VIPASCA

PROJECTO DE INVESTIGAÇÃO ARQUEOLÓGICA
(2006-2008)

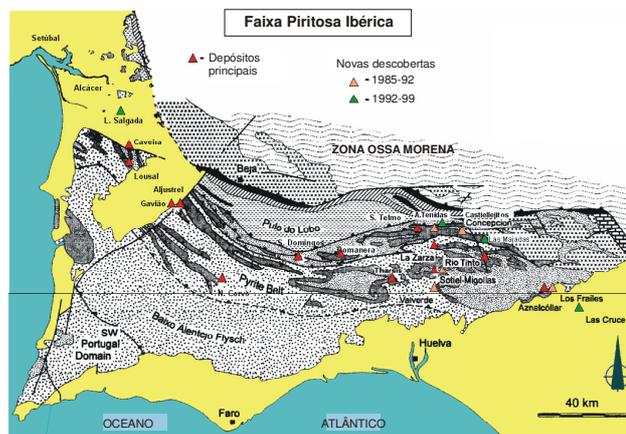
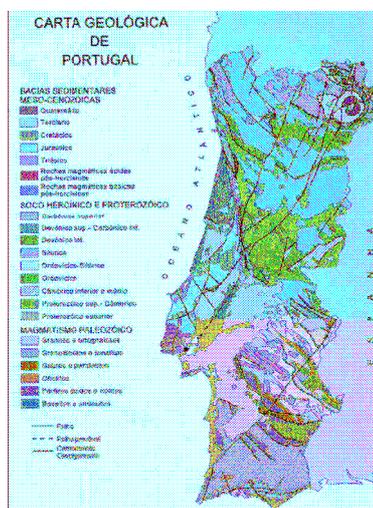


ÍNDICE

I. A FAIXA PIRITOSA IBÉRICA E OS DEPÓSITOS DE ALJUSTREL	3
II. A PRODUÇÃO DE METAIS NO SUDOESTE IBÉRICO.....	8
III. DIACRONÍA DA OCUPAÇÃO NAS MINAS DE ALJUSTREL.....	14
IV. PROGRAMA GERAL DE INVESTIGAÇÃO (2006-2008)	19
V. APOIO INSTITUCIONAL, EQUIPA TÉCNICA E FINANCIAMENTO.....	22
VI. BIBLIOGRAFIA	23

I. A FAIXA PIRÍTOSA IBÉRICA E OS DEPÓSITOS DE ALJUSTREL

O Sudoeste da Península Ibérica é uma das regiões europeias com maior número de mineralizações. Estas mineralizações distribuem-se no sul do país em duas zonas, a Zona Sul Portuguesa e a Zona Ossa Morena. Dentro da Zona Sul Portuguesa encontra-se a Faixa Pirítica Ibérica, principal província metalogenética portuguesa que engloba um grupo de grandes depósitos de sulfuretos maciços polimetálicos e jazigos de manganês, com uma origem comum, que se estende desde a mina de Aznalcóllar na província de Sevilha até à região de Alcácer do Sal em Portugal; de entre as diversas minas existentes destacam-se pelas suas dimensões os jazigos de pirite de Aznalcóllar, Riotinto, Tharsis, Buitrón e Sotiel Coronada em Espanha e Neves-Corvo, Aljustrel, Lousal, São Domingos e Caveira em Portugal.



A origem geológica dos depósitos de pirite do Sudoeste Ibérico está reconhecida desde a reactivação mineira do séc. XIX. Entre os estudos que teorizaram sobre a formação destas massas minerais destacam-se os de Gonzalo e Tarín, D. Williams, G. Williams, J. C. Allan, e J. Doetsch, entre outros. Estes autores referiram que a génese das massas de pirite e ocorrências de manganês era de tipo hidrotermal.

Contudo, a partir de meados do séc. XX começou a considerar-se que estas massas de pirite eram concordantes em estratificação e idade com as rochas envolventes. Desta forma, a génese das massas e filões de pirite ocorreu em momentos pré-hercínianos, com uma origem vulcano-sedimentar. Segundo esta teoria as massas de pirite deverão resultar de emanções vulcânicas através de fracturas em meio submarino e em condições favoráveis à precipitação de sulfuretos. A deformação hercínica provocaria apenas um processo de metamorfismo, fracturas, deslocamentos, e a conseqüente transformação dos depósitos de pirite, especialmente no que respeita à sua disposição inicial. Os gases do magma em meio aquático ou são muito solúveis, expandindo-se por diluição, ou são insolúveis. No primeiro caso, ao precipitarem-se dão lugar a formações sedimentares. Quando são insolúveis, a sedimentação efectua-se em locais próximos aos focos vulcânicos. Os componentes destes sedimentos precipitam-se de forma distinta: em águas com ph elevado os minerais tendem a formar óxidos, a formar carbonatos em águas menos oxigenadas, e a formar sulfuretos em águas estagnadas e redutoras. Este fenómeno também apresenta diferenças devido à sua base orgânica, à acção das fumarolas, à pressão, e à temperatura. Assim, por exemplo, no que respeita à pirite e à pirrotite, o domínio de uma ou

outra dependem da temperatura, da pressão do hidrogénio e do sulfureto de hidrogénio. A composição mineralógica dos depósitos é, portanto, variável em função destes factores.

A maior parte dos investigadores estão de acordo em que a formação de sulfuretos de ferro teve lugar num meio profundo de águas sem movimento, em que a falta de corrente impediu a renovação do oxigénio. A acção de elementos anaeróbicos, como as bactérias, produziu a redução dos sulfuretos em sulfatos. Esta actividade orgânica poderia estar relacionada com os elementos orgânicos encontrados nas análises completas de alguns destes minerais. Assim, a precipitação dos sulfuretos deverá ter-se produzido em meio orgânico, nas suas proximidades ou por baixo dele.

A actividade vulcânica na Faixa Piritosa caracteriza-se por um vulcanismo bimodal, representado por rochas ácidas, intermédias e básicas. As rochas ácidas são, principalmente, lavas e brechas de composição variável de riolítica a dacítica. As mineralizações encontram-se associadas ao Complexo Vulcano-Sedimentar (Fameniano Superior – Viseano Superior) ao qual se sobrepõe o Grupo do Flysch do Baixo Alentejo, simplifadamente designado por Culm.

As massas de sulfuretos reconhecidas em Riotinto estão directamente ligadas a zonas de stockwork, as vias de acesso de soluções hidrotermais com aportes que precipitaram em fundo marinho sob a forma de sulfuretos. Através destes stockworks os metais e o enxofre provinham do mesmo magma que as rochas vulcânicas, conforme indica a presença de estanite dentro das formações mineralógicas. A concentração de enxofre e metais realiza-se, portanto, graças a soluções hidrotermais ligadas aos focos vulcânicos, de tal modo que a água estaria em continua recirculação, actuando como meio de transporte desde o foco vulcânico até ao fundo do mar. Ainda que na área de Riotinto não se tenham encontrado ligações entre os focos vulcânicos e os stockwork, através do qual fluíam as soluções hidrotermais, esta falta de relação deve-se ao facto do stockwork desaparecer em profundidade e a sua formação depender de causas como a pressão e a temperatura, que afecta as soluções hidrotermais no seu percurso até ao fundo marinho. Sobre o stockwork depositaram-se as massas de sulfuretos maciços, uma vez que estão relacionados com estas chaminés de pirite.

Durante a sedimentação formaram-se bandas devido ao conteúdo diferente de sulfuretos no sedimento e durante a compactação produziu-se uma recristalização quase total dos sulfuretos, especialmente de blenda, calcopirite, galena, arsenopirite, tetraedrite, barite e carbonatos.

Depois desta actividade vulcano-sedimentar, os depósitos seriam enterrados por centenas de metros de sedimentos carboníferos e, finalmente, dobrados no Carbonífero Superior pela Orogenia Hercínica. Nesta fase, a massa de pirite apresenta três estádios relacionados com a deformação: no primeiro comportar-se-ia como uma massa quebradiça; num segundo momento as fissuras que se produziram seriam colmatadas principalmente de calcopirite, blenda e galena; e num terceiro estádio formar-se-iam brechas ligadas por sulfuretos finos triturados ao longo das falhas e zonas de movimento. O enrugamento hercínico originaria dobras de estilo isoclinal, com xistosidade bem marcada, falhas inversas e cavalgamentos orientados a Sul.

Finalmente, com o levantamento do soco hercínico e conseqüente erosão ter-se-ão originado zonas de peneplanície, a formação de chapéus de ferro (gossan), e as massas de óxidos e hidróxidos de ferro de origem pantanosa (gossan transportado) que aparecem associados à evolução dos rios da região.

Deste modo, a evolução geológica da faixa piritosa poderia resumir-se aos seguintes itens:

- Vulcanismo que deposita riólitos no fundo marinho.
- Pelas fracturas saem para o mar rochas piroclásticas e grande quantidade de sulfuretos.
- Deposição de lamas ou sedimentos ferruginosos (xistos).
- Enrugamento que afecta toda a zona durante a orogenia hercínica.

- Erosão que dismantela o maciço e dá lugar ao afloramento de algumas massas de sulfuretos e, provavelmente, à desaparecimento de outras.

As mineralizações estão intimamente ligadas ao vulcanismo. Neste vulcanismo produziram-se manifestações finais de tipo fumarólico que emitiram enxofre e metais no fundo marinho, com precipitação em forma de sulfuretos, que são a origem dos Sulfuretos Maciços, sem alterar a mineralização primária. Nas fendas de acesso fumarólico também se precipitaram sulfuretos, produzindo mineralizações de tipo stockwork. Tanto as emissões fumarólicas (Sulfuretos Maciços) como a precipitação de sulfuretos nos canais fumarólicos (Sulfuretos de Stockwork) são contemporâneas, e existe uma relação estratigráfica entre ambas as mineralizações. Os sulfuretos maciços apresentam uma posição suprajacente em relação ao stockwork. A mineralização de tipo stockwork sofreu alterações relacionadas com o processo fumarólico: cloritização, silicificação e sericitização. Quando uma massa de sulfuretos maciços não se encontra sobre uma mineralização do tipo stockwork, supõe-se que o depósito dos sulfuretos maciços se produziu em taludes submarinos com uma certa pendente, donde pôde sofrer deslocamentos por gravidade que os separou da sua relação genética com o stockwork.

As mineralizações a que deram lugar as emissões de fumarolas são as seguintes:

- Mineralização disseminada. Formada por cristais de sulfureto dentro das lavas ácidas e básicas. Interpreta-se como formada a partir dos fluidos que acompanham as lavas e que ficaram retidos nelas durante a consolidação.

- Mineralização em veios anastomosados (Stockwork). Consiste numa trama de veios de sulfuretos relacionados com os centros de actividade fumarólica. É muito irregular já que pode ir desde uma mineralização disseminada até uma omissão total da rocha encaixante e sulfuretos.

- Mineralização sedimentar (Sulfuretos Maciços). Forma-se em fundo marinho pela cristalização dos componentes minerais neles existentes. Têm uma estrutura estratificada e apresentam-se sob a forma de grandes massas de variada dimensão ou em forma de níveis pouco potentes. A cristalização nem sempre se produz em paralelo com a deposição das rochas vulcânicas e pode originar-se posteriormente a partir dos elementos contidos nas águas e dos sedimentos, ocasionando dessa forma uma mineralização disseminada.

- Mineralização em fracturas tectónicas. Produz-se quando uma mineralização já formada sofre as consequências do enrugamento com deslocamento para zonas de fractura. Este deslocamento pode determinar microdeslocamentos nos veios já formadas e recristalizações, particularmente em quartzo, galena, calcopirite, barite, calcite, sulfossais e arsenopirite.

Os depósitos de sulfuretos do Sudoeste Ibérico são compostos por minérios complexos formados por um conjunto de minerais entre os quais predomina o bissulfureto de ferro (pirite). Entre estes minerais destacam-se as percentagens de pirite, marcasite, pirrotite, pentlandite, cobre nativo, calcopirite, bornite, arsenopirite, galena, blenda, tetraedrite, cuprite, malaquite, azurite, vitriolo, calcosina, magnetite, limonite, goetite, hematite e barite.

Nos sulfuretos os elementos principais são o ferro e o enxofre, que constituem quase 91 por cento da massa mineral. A sílica alcança proporções de 4 por cento do total e os restantes 5 por cento correspondem a elementos minoritários, de entre os quais podemos referir o chumbo, zinco, arsénico, ouro, prata, cobalto, selénio, cádmio, tálio, índio, germânio, níquel, manganês, titânio, bismuto e antimónio. Os mais frequentes são o cobre, com 0,3 a 1,5 % aproximadamente, chumbo, com 0,2 a 0,7 %, zinco, com 0,4 a 2,0 %, e o arsénico, com 0,2 a 0,7%. Os outros componentes encontram-se em teores tão baixos que as suas percentagens devem expressar-se, salvo acumulações em áreas de enriquecimento secundário, em gramas por tonelada.

Dentro das minas de pirite encontram-se também mineralizações de sulfuretos com proporções importantes de galena, blenda ou calcopirite (Sulfuretos Complexos).

Deixando de lado as alterações derivadas dos processos vulcânicos e fumarólicos originais, o fenómeno activo, em tempos geológicos recentes, é devido à acção das águas meteóricas e consiste especialmente na hematização e caulinição de grande intensidade. Foram

descritos nestas jazidas três níveis de alteração. De entre eles o que mais interessa é o que ocupa a posição mais superficial, que se denomina de zona de oxidação ou de infiltração e se situa entre a superfície topográfica e o nível freático, sendo directamente influenciado pela infiltração das águas meteóricas nestas jazidas de sulfuretos. As características desta área são:

- Formação de minerais oxidados.
- Movimento vertical das águas de superfície.
- Fenómenos típicos:
 - Desaparecimento do enxofre.
 - Dispersão de certos elementos minerais.

Nas relações que se verificam intervêm fundamentalmente a água superficial que, ao transportar oxigénio dissolvido, se transforma num reactivo oxidante:

- Ferro. Nestas condições e em presença de oxigénio e humidade, a pirite irá reagir resultando finalmente em hidróxido de ferro. Este hidróxido de ferro agora formado é pouco solúvel e separa-se em forma de gel, que se desidrata e se transforma em limonite. O hidróxido férrico final é considerado como produtor de uma série de variedades de minerais obtidos por diferença de graus de hidratação e de aspecto. A maior parte da limonite destes afloramentos é hematite e goetite, junto a quantidades variáveis de jarosite.

O chapéu de ferro vai-se formando como consequência da grande insolubilidade dos hidróxidos, que se depositam e permanecem na zona de oxidação, com o qual ao ser eliminada a maior parte dos outros constituintes dos sulfuretos férricos se produz um considerável aumento do conteúdo em ferro.

- Cobre. Ao contrário do que sucede com o ferro, o conteúdo de cobre diminui na zona de oxidação. A calcopirite oxida-se transforma-se em sulfato de cobre, que é solúvel e emigra para o fundo, e o sulfato de ferro passa a limonite e a enxofre, que por sua vez pode formar ácido sulfúrico.

- Zinco. O sulfato de zinco também se dissolve facilmente e emigra com facilidade.

- Chumbo. O sulfato de chumbo, por sua vez, reage dificilmente com as águas de superfície, num processo muito lento. Contudo, apresenta uma certa tendência a transformar-se em carbonato de chumbo. Por isso, e devido à baixa capacidade de reacção, podemos encontrar, por vezes, alguma galena na zona de oxidação, uma vez que os sulfatos ou os carbonatos que se formam apresentam uma película que impede a penetração do oxigénio no resto do mineral.

Com certa frequência aparecem nesta zona de infiltração alguns minerais de chumbo oxidado, como a plumbojarosite e a beudantite.

- Bário. O seu comportamento é semelhante ao do chumbo. O sulfato de bário (barite) é pouco solúvel, e acumula-se em certas quantidades na zona de oxidação.

- Ouro. O ouro resiste à dissolução e permanece na zona de oxidação, induzindo uma concentração residual por desaparecimento de outros elementos mais móveis. No entanto, algum ouro é lentamente transportado através da zona de oxidação, chegando a concentrar-se nos lugares mais baixos.

O movimento do ouro pode justificar-se por vários processos: emigração mecânica de partículas, ou em soluções aquosas coloidais segundo processos de sulfatação ou halogenização. A sulfatação dependerá da abundância de sulfuretos que produzam ácido sulfúrico e sulfato férrico, reagentes estes, especialmente o segundo, que podem dissolver parcialmente o ouro e transportá-lo lentamente para o fundo. O ouro transportado coloidalmente pode ficar depositado através da acção de electrólitos, e sob a influência de certos minerais como a barite, caulinite e quartzo, que podem extrair-lo das soluções.

- Prata. Encontra-se em mais abundância que o ouro, e também manifesta um relativo enriquecimento na zona de oxidação por eliminação de outros elementos. O sulfato de prata, e incluso a prata, são muito instáveis na zona de oxidação, o que permite que por vezes seja

extraída das soluções e depositada como Cl Ag, ou seja, como prata nativa. Contudo, são mais frequentes as acumulações terrosas de cor amarelada de argentojarosite.

No caso da prata, as condições de emigração são um pouco mais favoráveis que para o ouro, o que permite maiores deslocamentos. D. Williams investigou em Riotinto uma camada de terras, com cores variadas pouca potência, que se encontrava na base do chapéu de ferro de Cerro Salomón. As análises de composição realizadas detectaram, entre outros minerais, a presença de jarosite, plumbojarosite, querargirite, argentojarosite, argentite, estembergite, estromeerite, proustite, prata nativa e ouro nativo.

Os estudos de conjunto da Faixa Piritosa Ibérica demonstraram que na maior parte das minas o metal produzido na antiguidade foi cobre¹, sendo um bom exemplo disso a mina de Aljustrel², e somente em algumas delas a mineração antiga contou também com uma importante produção de prata, como sucedeu nas minas de Riotinto, Tharsis, Sotio Coronada, Buitrón, Cueva de la Mora, e São Domingos³.

A área mineira de Aljustrel está formada por diversas massas de sulfuretos polimetálicos, São João, Algares, Moinho, Feitais, Estação, e Gavião. Somente duas afloram à superfície com chapéus de ferro, São João e Algares, e por isso mesmo foram as áreas onde esteve concentrada a mineração antiga. Moinho e Feitais foram descobertas por métodos electromagnéticos em meados do séc. XX e exploradas a partir de 1963, enquanto que Estação e Gavião só foram reconhecidos por trabalhos de exploração mineira e constituem a reserva deste coto mineiro.

Todos estes depósitos são formados essencialmente por sulfuretos de ferro (pirite), que constituem setenta por cento da massa, embora contenha também pequenas quantidades de esfalerite, galena, calcopirite, tetraedrite, e arsenopirite. Os estudos geológicos das massas de Aljustrel permitiram estabelecer três áreas dentro das mineralizações primárias, uma basal, próxima das chaminés fumarólicas do stockwork, mais rica em sulfuretos de cobre, o centro da massa, maioritariamente de sulfuretos de ferro, e uma zona superior, de minerais mais complexos, com sulfuretos de zinco e chumbo. Geralmente em todas as massas predomina mais o zinco (5,51 % Zn) que o cobre (1,67% Cu).

¹ A. BLANCO e B. ROTHENBERG, *Exploración Arqueometalúrgica de Huelva*, Barcelona (1981).

² A. MARTINS, “Aljustrel, a mina e a mineração na antiguidade”, *Mineração no Baixo Alentejo*, Castro Verde (1996), 94 ss.

³ Veja-se para a provincia de Huelva: J. A. PÉREZ MACÍAS, *Las minas de Huelva en la Antigüidade*, Huelva (1998).

II. A PRODUÇÃO DE METAIS NO SUDOESTE IBÉRICO

No mundo antigo o metal foi adquirindo importância desde a Idade do Bronze, quando a sua importância nas sociedades de então provocou alterações económicas, que se reflectiram na individualização e na hierarquização dos grupos e que, no âmbito comercial, introduziu relações de longa distância por todo o Mediterrâneo em busca de matérias primas. A chamada expansão micénica pelo Mediterrâneo central e oriental teve a sua origem na busca incessante destas matérias-primas, e as jazidas de minério ganharam relevância, porque o seu domínio pressupunha, no limite, o controle da produção metálica.

Anteriormente, durante a Idade do Cobre⁴, momento em que se descobre e inicia a fundição do minério de cobre, as minas eram um recurso explorado, mas o metal, escassamente representado na utensilagem doméstica e funerária, salvo como objectos raros ou de prestígio, não havia ainda proporcionado que a economia destas sociedades se baseasse exclusivamente na produção mineira e metalúrgica. Não existem neste período verdadeiros povoados mineiros, não se vive ainda por, e para, a mineração do cobre, e os locais de povoamento situam-se afastados das minas. Os minerais são por esta altura mais uma matéria-prima, apelativa, de escasso significado prático, e os povoados relacionam-se de um modo geral com a exploração de outro tipo de recursos, agrícolas e ganadeiros, sobre os quais se sustentam as diferenças intergrupais. A utensilagem lítica continua a dominar os registos materiais, e agora, com um novo concorrente, o cobre, consegue-se um maior grau de aproveitamento e diversificação dos instrumentos líticos, machados polidos, pontas de flecha, pontas de lança e alabardas, facas sobre lâmina, e pequenos artefactos microlíticos para as foices.

Apesar da aparição dos primeiros objectos de ouro nos momentos finais deste período (a fase campaniforme), originário de terrenos aluviais, as minas não são o lugar onde se fixem estas populações, quando muito encontram-se em áreas de extracção de recursos onde em determinados períodos do ano, e de forma sazonal, se exploram essas matérias minerais das zonas mais superficiais do terreno e que permitem incrementar as relações comerciais. Não existem, por isso, povoados mineiros na Idade do Cobre, como também não existirão na Idade do Bronze apesar do maior peso que já possui a metalurgia neste momento, pois a utensilagem é essencialmente de pedra. Como referiu F. Engels, teremos que esperar pela descoberta da metalurgia do ferro para que o metal suplante definitivamente a pedra. Entretanto, o metal, de cobre primeiro, e de ouro, bronze e prata depois, era mais um adorno que uma ferramenta.

Tal como sucedeu no final da Idade do Cobre, os momentos finais da Idade do Bronze vêm aparecer nos mercados um novo material metálico, mais duro e dúctil que os anteriores, o ferro, todavia ainda com pouca aplicação, e isto coincide com o esplendor da produção dos bronzes ternários para a indústria da guerra, espadas, lanças, punhais, alabardas, capacetes, fíbulas, etc. Teremos que esperar pela Segunda Idade do Ferro para que este novo metal, sabiamente manipulado, alcance as suas quotas de importância, tanto para o fabrico de armas como para a produção de utensílios de trabalho agrícolas e industriais.

O incremento das indústrias do bronze desencadeou o arranque da mineração do cobre, e neste momento as minas convertem-se pela primeira vez em lugares de povoamento onde a população vive exclusivamente para a mineração e a metalurgia do cobre, como por exemplo no sítio de Chinflón em Zalamea la Real (Espanha), um modelo de povoamento que contrasta com os da Idade do Cobre e Bronze Pleno, que não se situam directamente sobre as jazidas minerais.

⁴ P. GÓMEZ RAMOS, *Obtención de metales en la prehistoria de la Península Ibérica*, B.A.R. International Series, 783, Oxford (1999).

Mas a Idade do Bronze, e especialmente a sua etapa final, significou sobretudo uma internacionalização, restringida embora à esfera mediterrânica, dos contactos comerciais como consequência da necessidade de abastecimento de uma indústria do bronze cada vez mais desenvolvida⁵. Os contactos entre ambas as margens do mediterrâneo intensificaram-se com uma ponte situada no Mediterrâneo central, na Sardenha e na Sicília, que se irão converter nos portos de contacto e comércio para onde convergem e se relacionam ambos os extremos deste mar, através do dinamismo das cidades-estado micénicas, nas quais se foram gerando os mitos do Ocidente Longínquo (Hespérides), do mediterrâneo central (Argonautas), e do Próximo Oriente (Tróia), ou seja, as fontes do estanho, do ouro, e do cobre.

O facho do comércio micénico será recolhido pelos fenícios, os quais acossados pela pressão assíria são obrigados a procurar novas fontes de aprovisionamento em metais para pagar os tributos. Esta é uma empresa pacífica, que se irá expandindo desde o Mediterrâneo oriental (Chipre), pelo Mediterrâneo central (Sardenha e Sicília), o Norte de África (Cartago) e as costas mediterrânicas⁶ e atlânticas ibéricas⁷. A partir deste momento os produtos fenícios estão representados em todos os registos arqueológicos da época no sudoeste ibérico, onde estes comerciantes encontraram uma incipiente produção de prata e cobre na Faixa Piritosa Ibérica e o estanho e ouro nas terras do Tejo.

A procura de prata desencadeia uma mineração muito acentuada nos coutos mineiros do sudoeste, e aparecem em muitas das minas os grandes povoados da época Orientalizante⁸, como Cerro Salomón/Quebrantahuesos em Riotinto, Castrejones em Aznalcóllar, Pico do Ouro em Tharsis, e Mangancha em Aljustrel. O ritmo de produção vai aumentando progressivamente ao longo destes séculos, sempre mediatizado pelo comércio fenício. Seguindo na sua esteira, mas sem o suplantar, aparece o comércio focense a partir das suas bases no sul da Gália (Marselha) e na costa catalã (Ampurias).

Com a desvalorização da prata em finais do séc. VI a.C. e com o início das explorações industriais na zona mineira de *Laurium* (Ática, Grécia) e os problemas criados às cidades da costa sirio-palestina pelo imperialismo neo-babilónico, entra-se num período de crise e de reestruturação que afectou a produção mineira ocidental de forma drástica, e a maior parte dos povoados mineiros são abandonados ou ficam reduzidos a níveis demográficos mínimos, porque as colónias ocidentais apontam agora as suas miras produtivas para as indústrias de molhos e salmouras, produtos que alcançarão fama nas cidades gregas desde o séc. V a.C., uma vez que a mineração já não era uma actividade tão rentável e atractiva como anteriormente.

Desde o séc. IV a.C. que Roma, uma nova potência militar que imitou o sistema grego aristocrático superando a etapa monárquica, começa a assenhorear-se do Mediterrâneo, e ao mesmo tempo a enfrentar outra potência emergente, Cartago. Depois da primeira fase da guerra entre as duas potências, que implicou para Cartago a perda das suas bases sicilianas e sardas, a sua atenção dirige-se agora para a Península Ibérica, que podia ressarcir estas baixas e permitir o pagamento dos tributos de guerra impostos por Roma. A política dos Bárcidas pretende um controle militar do território (Amílcar) e continua posteriormente com Asdrúbal uma política de novas fundações (Cartagena) e pactos (Aníbal), para controlar os ricos distritos mineiros hispânicos, as regiões do Sudeste (*Carthago Nova*) e o Alto Guadalquivir (*Castulo*). A produção mineira (prata, cobre e ferro) volta a desempenhar um papel fundamental na nova luta que se

⁵ M. L. RUIZ-GALVEZ PRIEGO, *La Europa Atlántica en la Idade do Bronze. Un viaje a las raíces de la Europa occidental*, Barcelona (1998)

⁶ M^a. E. AUBET SENMLER, *Tiro e las colonias fenicias de Occidente*, Barcelona (1987).

⁷ A. M. ARRUDA, *Os Fenícios en Portugal. Fenícios e mundo indígena en o centro e sur de Portugal (siglos VII-VI a. C.)*, Cuadernos de Arqueología Mediterránea, 5-6 (2002).

⁸ J. A. PÉREZ MACÍAS, *Metalurgia extractiva prerromana en Huelva*, Huelva (1996); e M. HUNT ORTIZ, *Prehistoric Mining and Metallurgy in South West Iberian Peninsula*, B.A.R. International Series, Oxford (2003).

avizinhava, uma vez que estes metais eram necessários para o pagamento a mercenários e para a indústria de armamento.

Durante a fase de guerra, enquanto Aníbal mantém inoperantes os exércitos consulares na própria Itália, o senado romano entendeu perfeitamente que deveria cortar os fornecimentos que chegavam de *Hispania*, e isso originou o desembarque das primeiras tropas romanas na Península Ibérica (*Emporiae*) no ano 212 a.C., data em que se inicia uma conquista territorial que só irá terminar dois séculos depois, em 19 a.C.

Com a entrada de Roma no cenário hispânico⁹, inicia-se a colonização e exploração do território peninsular, ainda antes de concluída a sua conquista. As riquezas do solo e do subsolo da Península Ibérica desencadearão a voracidade dos generais, dos governadores, e dos imigrantes itálicos, que desde inícios do séc. II a.C. irão encetar um novo ressurgimento da mineração ibérica que, por caminhos distintos, irá encher as arcas do *Aerarium Saturni*.

A princípio, a exploração romana seguiu as pisadas da época dos bárcidas, e concentrou-se nos distritos mineiros de Cástulo e Cartagena. Contudo, à medida que avança o séc. II a.C. e a *Hispania* é dividida em duas províncias, a *Ulterior* e a *Citerior*, as zonas mineiras serão uma das preferências das *societates* itálicas que, arrendando ao senado e povo de Roma os direitos de exploração, obtêm enormes lucros nessas minas de prata e chumbo. Rapidamente estas sociedades estendem o seu raio de acção para as minas de cobre da Serra Morena, explorando-as de forma sistemática. Para além do cobre e da prata, estas companhias de cidadãos exploram também o cinábrio (mercúrio) de Almadén e as jazidas de chumbo e cobre da zona de Pedroches e todo o conjunto de minas que se encontravam integradas no território adscrito à capital da *Ulterior*, *Corduba*. Não consta que os coutos mineiros do sudoeste peninsular, onde se teria concentrado a maior parte da exploração do período Orientalizante, merecessem a atenção destas sociedades republicanas, ainda que algumas minas, como as de Riotinto, apresentem níveis de exploração destes séculos.

Quando os confrontos das Guerras Civis da primeira metade do séc. I a.C. se estendem a *Hispania*, as partes em conflito tentam assegurar o controle das zonas mineiras e, perante o clima de insegurança existente, o capitalismo itálico abandona as explorações para centrar os seus investimentos nos ricos territórios do Guadalquivir.

Terminadas as guerras civis com o triunfo final de Octaviano, inaugura-se uma nova política, um novo regime, o Principado. Este regime necessita urgentemente de dinheiro, mais metal, e com o suporte do exército (Agripa) e do capital (Mecenas), a pouco e pouco foi estendendo os trabalhos mineiros a todas as áreas conhecidas, as minas do sudoeste peninsular, e incorpora outras para exploração directa, como as minas de ouro do noroeste peninsular. Nos seus primórdios, esta nova etapa não implicou grandes mudanças em relação às sociedades republicanas, salvo o controle protagonizado pelo exército e a exploração sistemática de todos os coutos mineiros, sendo que na maioria dos casos a mineração continuou através de empresas particulares de *publicani* e *societates*. De um ponto de vista económico, a mudança mais significativa verificou-se no abandono de alguns distritos mineiros, como o de Cástulo, e o início da exploração sistemática das minas do sudoeste e noroeste hispânico, em muitas das quais os registos arqueológicos começam na época de Augusto.

As mudanças e reformas monetárias realizadas por Augusto tiveram também uma influência directa nessa política mineira, que desde essa altura, e em especial com os imperadores júlio-cláudios, converteram as minas de prata e ouro de empresas particulares, em domínios imperiais (*agri excepti*) exploradas por intermédio do exército (prefeitos) ou libertos imperiais (procuradores). Desde o principado de Tibério que este interesse imperial se estende às minas de cobre, que também caíram definitivamente nas mãos do império, ainda que estivessem situadas em terrenos públicos, cuja tutela correspondia ao Senado. Deste modo, no decurso da

⁹ C. DOMERGUE, *Les mines de la Peninsule Ibérique dans l'antiquité romaine*, Collection de l'École Française de Roma, 127, Roma (1990)

primeira metade do séc. I d.C. as minas alteraram o regime jurídico de exploração e os impostos e taxas pagas já não seguiam para o *Erarium*, mas para o *Fiscus*, a Caixa Imperial.

Na época flávia todas as minas passaram a ser administradas por funcionários imperiais (*procuratores metallorum*), magistraturas exercidas na maior parte dos casos por libertos imperiais, que leiloavam as explorações e as exportações a particulares (*conductores*), submetidos à vigilância dos procuradores, que cancelam as concessões quando estas não se encontram a ser exploradas. O melhor documento que nos informa sobre a regulamentação mineira na época imperial são as tábuas de bronze, encontradas nos escoriais romanos das minas de Aljustrel (Vipasca I e Vipasca II)¹⁰, datadas da época de Adriano e consideradas como parte de uma *lex metalli dicta*. De acordo com este importante documento epigráfico os povoados mineiros dessa altura vivem alheios à vida municipal, que se terá estendido pela maior parte dos territórios hispânicos e careciam de órgãos de governo próprios (*vicus*), ainda que o seu desenvolvimento urbanístico venha mesmo a superar o de algumas *coloniae* romanas. Possuíam os serviços indispensáveis para a vida das comunidades: médicos, escolas, barbearias, banhos públicos, edifícios monumentais para o culto imperial, e mesmo um pequeno destacamento militar para as funções de polícia. A autoridade máxima era o representante imperial (*procurator metallorum*), liberto imperial, especialista em mineração e que geralmente não residia nas minas, mas na capital provincial, auxiliado em cada mina por um funcionário imperial de menor estatuto (*vicarius*).

O apogeu mineiro é facilmente encontrado através da análise da quantidade de escórias que se foram acumulando em todas as minas, nas extensas necrópoles e povoados, e na envergadura dos trabalhos mineiros desenvolvidos, muitos dos quais se encontravam a céu aberto durante a exploração contemporânea destas minas, poços, galerias, cortas, engenhos de esgoto, entivações, instrumentos mineiros, etc. Esta produção metálica alcançou o seu zénite produtivo em meados do séc. II d.C. Depois de M. Aurélio, fizeram-se sentir os primeiros sintomas de crise económica, o abandono das explorações e a diminuição drástica dos níveis de extracção. Há investigadores que relacionaram estas quebras de produção com a instabilidade da época, com as incursões dos *Mauri* do Norte de África e com a crise generalizada do sistema económico romano, que levou, em última instância, à descapitalização das concessões e ainda a que as minas se tornassem coutos de exploração imperial, no fundo, a mineração continuava a ser efectuada por uma empresa privada que se sustentava no arrendamento dos direitos de exploração.

Assim, no séc. III d.C., devido à decadência do governo imperial, do qual dependia directamente, a mineração passou a ser uma actividade de segunda ordem, uma actividade marginal. A continua sucessão de imperadores durante o período da Anarquia Militar não era com certeza o melhor clima para a continuação de uma actividade, que dependia directamente do imperador e dos seus procuradores. E se o poder imperial mudava constantemente de mãos, não havia tempo nem preocupação, para que os serviços e os funcionários imperiais pudessem dedicar-se à correcta administração das minas, assegurando o abastecimento e controlando as explorações. Assim, o capital foi direccionado para outros sectores produtivos, como a agricultura e as pescas, ainda não sujeitas à rapina dos funcionários imperiais e onde os investimentos eram mais rentáveis e mais estáveis.

Quando o poder imperial volta a recuperar o poder que possuía nos sécs. I e II d.C., a mineração vai recuperando os seus níveis de produção e os povoados mineiros revitalizam-se demograficamente. Isto foi possível depois das reformas políticas de Diocleciano e, fundamentalmente, durante a dinastia constantiniana, em que Roma recupera o poder económico. Nos sécs. IV e início do séc. V d.C. muitas minas vivem um novo período de esplendor, contudo, à medida que o séc. V d.C. vai avançando, voltam a verificar-se os mesmos sintomas de paralisia

¹⁰ C. DOMERGUE, *La mine antique d'Aljustrel (Portugal) et les Tables de Bronze de Vipasca*, Paris (1983)

económica já referenciados no séc. III d.C., e os registos arqueológicos vão emudecendo lentamente, até desaparecerem definitivamente no séc. VI d.C., em época visigoda.

Estes períodos de crise generalizados no sistema político e económico romano, não faziam supor o despovoamento total dos coutos mineiros, tendo-se mantido pequenos grupos de mineiros e metalúrgicos dedicados à produção de metal. Desta mineração dos sécs. III e V d.C. existem algumas evidências, pouco numerosas, mas que apontam para a continuidade das explorações.

De igual modo se deve entender a mineração ao longo dos sécs. VI e VII d.C., como uma actividade marginal destinada ao autoconsumo. Os vestígios deste momento nas minas são muito raros, contudo, alguns deles permitem entrever uma continuidade dos trabalhos, desconhecendo-se sob que fórmula jurídica e com que sistemas de extracção. Perante a falta de um poder central e de uma política financeira desenvolvida, é plausível imaginar um sistema de produção de tipo doméstico, sem intervenção directa do aparelho do estado. Nestas circunstâncias era arriscado desenvolver trabalhos em profundidade, que requeriam uma capacidade de engenharia e uns sistemas de escoamento de águas que tornam imprescindível a participação de capital. Em consequência, os trabalhos de extracção tiveram que se manter nas zonas mais superficiais, na zona de oxidação, uma vez que o minério da zona de cementação, o mais rico do ponto de vista da produção de prata e cobre, requeria um trabalho a maiores profundidades. Por isso mesmo, em nenhuma mina peninsular foram encontradas evidências metalúrgicas de tratamento de minerais de prata e cobre, cujo abastecimento se podia efectuar apenas por refundição dos objectos de época romana, mas apenas evidências de escoriais de ferro, de tratamento dos óxidos e hidróxidos das camadas oxidadas das jazidas, de fácil manuseamento. Esta importância da siderurgia nos alvares da Idade Média vai catapultar a crescente tecnologia do ferro e os seus tratamentos e alcançará, ao longo da Idade Média, os melhores resultados com o ferro índio ou alfange¹¹.

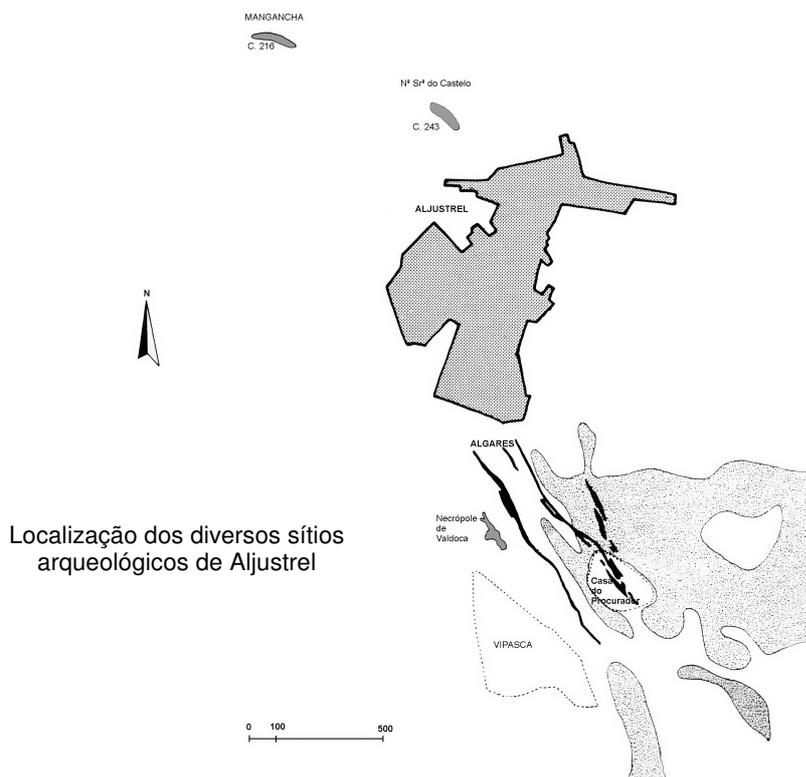
Por esse facto se considerou, tradicionalmente, que durante o período islâmico as minas da Península Ibérica se mantiveram inactivas. As suas diferenças com as quotas de produção alcançadas no período romano imperial são evidentes. No entanto, as fontes documentais árabes e a arqueologia estão a alterar esta opinião. As fontes árabes descrevem-nos os diversos metais e os seus lugares de recolha, alguns deles apresentando uma toponímia fossilizada no termo *Almadén* ou *Almada* (mina). A arqueologia tem vindo a documentar uma série de sítios, tanto nas próprias minas como relativamente afastados delas, em que os escoriais demonstram inequivocamente a sua origem metalúrgica. Como já referimos sobre a mineração do período visigodo, as diferenças em relação aos altos níveis de produção da época romana têm a ver com um sistema de produção menos industrial, mais familiar, e que se concentra nas camadas oxidadas superficiais para a produção de ferro, muito mais desenvolvida e disseminada que a que teve lugar em época romana. Existe, contudo, muito pouca informação arqueológica das zonas de extracção de minério de prata e cobre, reduzidas a alguns testemunhos das minas da província de Córdoba (*Mirabuenos*). Os sistemas de extracção continuam uma tipologia técnica já conhecida no período romano, o que torna muitas vezes difícil distingui-la, sugerindo uma continuidade da engenharia mineira com poços circulares ou quadrangulares de 1 m de lado, pequenas galerias de exploração com lucernários nas paredes, e covas que indicam os locais de extracção. Estes trabalhos seriam considerados romanos se não tivessem sido recolhidos nestes locais candis do período islâmico, ou porque os silos encontrados em zonas de povoamento utilizam o mesmo tipo de escavação interior que o verificado nas minas. Não será por isso estranho que muitos trabalhos mineiros considerados como romanos correspondam na realidade ao período medieval.

¹¹ J. VALLVÉ BERMEJO, “La industria en al-Andalus”, *Al-Qanṭara*, 1 (1980), 209 ss.

Um panorama de carências semelhantes é o que apresenta a mineração da baixa idade média cristã, momento em que o ferro foi o metal de maior procura e em que as escórias de ferro, os escoriais e as forjas estão representados nas vilas, castelos e nas localidades rurais. As viagens transoceânicas de portugueses e espanhóis em finais do séc. XV e o incremento do tráfico comercial marítimo com as colónias americanas, produziu uma tal procura de ferro para os barcos (pregos, ferragens, canhões, aros para tonéis e pipas, etc.) e para as novas povoações americanas, que provocou uma enorme carestia deste metal e, ao mesmo tempo, provocou uma grande febre mineira na época dos Àustrias em Espanha e de D. Manuel I em Portugal. Momento em que a maioria das minas voltaram a ser exploradas, ocorrendo ao mesmo tempo uma enorme produção clandestina, de contrabando, que deixou muitos escoriais anónimos no caminho dos portos fluviais e marítimos, e que a investigação arqueometalúrgica centrada exclusivamente nos escoriais das minas, ainda não valorizou de forma adequada.

III. DIACRONÍA DA OCUPAÇÃO NAS MINAS DE ALJUSTREL

A investigação da produção de metais na Pré-história, Antiguidade, e Idade Média, esboçada em linhas gerais nas páginas precedentes, tem todavia algumas lacunas a que temos feito referência, em especial nos primeiros momentos da metalurgia, Idades do Cobre e Bronze, e na exploração medieval. Sobre o resto das explorações, ainda que exista um nível de conhecimentos satisfatório sobre a mineração e metalurgia romana, cujas linhas principais foram delineadas nos trabalhos de C. Domergue, subsiste ainda uma série de questões que devemos aprofundar: a malha urbana dos povoados mineiros, a relação dos povoados com as zonas de fundição, os sistemas de extracção e fundição, etc. Por tudo isto, a mina de Aljustrel é um magnífico laboratório, no qual é possível promover investigação sobre estes e outros aspectos ligados à mineração e metalurgia, uma vez que existe uma ocupação ininterrupta desta área mineira desde o III milénio a.C. até à actualidade, e a interrupção de toda a actividade mineira actual, permitem uma excelente oportunidade para investigarmos os problemas existentes na história da mineração do sudoeste peninsular. Esta problemática pode mesmo resumir-se à referência melhor conhecida e estudada de Aljustrel, as tábuas de bronze com a legislação mineira do séc. II d.C., onde se articulam uma série de medidas para regular a produção de prata e cobre, enquanto que a documentação arqueológica apenas tem demonstrado haver produção de cobre. Desconhece-se, em definitivo, as análises de cada um dos escoriais romanos da mina de Aljustrel, dos quais não devemos descartar aglomerações de escórias de prata, e se, como se pensa, não houve produção de prata, teremos que considerar estas leis mineiras como uma regulamentação geral das minas imperiais da época de Adriano. Isto teria, logicamente, uma consequência directa para entender a política mineira imperial, uma vez que significaria que o *fiscus* apenas terá tido interesse em controlar e fiscalizar as produções de prata e cobre no sudoeste ibérico, deixando a mineração e metalurgia do ferro sem normativas fiscais.



Os primeiros indícios de ocupação da mina de Aljustrel foram detectados no Morro de Nossa Senhora do Castelo, uma das maiores altitudes da região, onde as escavações levadas a cabo pela Unidade Arqueológica de Aljustrel recolheram cerâmicas manuais em forma de pratos de borde almendrado, algumas lâminas truncadas de sílex, e pesos de tear (lúnulas), característicos da Idade do Cobre¹². A ocupação calcolítica poderá estender-se também à zona de Algares e Mangancha, próximo dos dois chapéus de ferro mais importantes de Aljustrel, São João do Deserto e Algares, onde foram recolhidos alguns fragmentos de vasos com decoração campaniforme do tipo Palmela/Carmona.

Não existem provas de que estas populações da Idade do Cobre estivessem vocacionadas para a mineração e produção de cobre, contudo, esta é uma hipótese que não podemos descartar por completo, já que os sistemas de redução de minério neste período, em vasilhas-forno, não deixam resíduos metalúrgicos¹³, e sem uma escavação em extensão torna-se muito complicado detectá-lo. Fica-nos assim por determinar se esta primeira ocupação de Aljustrel tem alguma relação com a exploração dos seus recursos mineiros ou se, pelo contrário, estas populações possuem uma vocação agro-pastoril. De todas as formas, parece-nos que as camadas oxidadas das massas minerais eram uma referência paisagística que não podia passar despercebida, e que por esta altura, em que se encontra em desenvolvimento na Península Ibérica a mineração do cobre, este povoamento poderá representar o início da exploração mineira. Ainda que as suas evidências tenham desaparecido em consequência das explorações contemporâneas, deverá existir ainda algum vestígio nos registos arqueológicos destas jazidas.

Todo o sudoeste peninsular, e especialmente a área alentejana, alcançaram durante o III e II milénios a.C. uma pujança cultural e demográfica que permitiu à investigação arqueológica diferenciar dois *facies* arqueológicos neste período: a Cultura Megalítica Alentejana e o Bronze do Sudoeste, que unificam com poucas particularidades os registos arqueológicos do sudoeste peninsular. Alguns dos povoados datados do III milénio, como Corte de João Marques, Santa Justa, e o Cabezo Juré, representam esse momento inicial de produção metálica, reconhecido também na margem esquerda do Guadiana em prospecções superficiais. Do mesmo modo se poderiam explicar também os achados do Calcolítico Pleno e Calcolítico Campaniforme de Aljustrel.

A ocupação destes povoados de Aljustrel deverá prolongar-se ao Bronze Pleno, embora até agora não exista material cerâmico que o certifique. A pujança do Bronze Pleno em terras do distrito de Beja deixa em suspenso esta ausência de ocupação de Aljustrel, e alguns sítios poderão conter estratos de habitação e trabalho deste período. Se seguirmos a sequência das ocupações pré-históricas em Aljustrel, deveremos atribuir ao Morro de Nossa Senhora do Castelo uma cronologia de meados do III milénio a.C., enquanto o Morro da Mangancha e o Morro de Algares corresponderiam a finais do III milénio a.C. e início do II milénio a.C. Ainda que não exista uma prova metalúrgica concreta, não acreditamos que isso seja um óbice para considerar que ambas as ocupações estejam relacionadas com a exploração mineira em pequena escala das massas de São João do Deserto e de Algares.

Não voltamos a encontrar sinais evidentes de ocupação até ao Bronze Final, contudo, a mineração destes depósitos terá continuado durante o Bronze Pleno. A ocupação do Bronze Final está referenciada no Morro da Mangancha, precisamente onde os materiais de superfície referenciavam um início da ocupação do local na época Campaniforme. Este sítio arqueológico converte-se assim num sítio chave para tentar resolver a ocupação do Bronze Pleno, uma vez que a Mangancha acabou por se converter no local central da área mineira de Aljustrel até à época

¹² A arqueología de Aljustrel em: A. ESTORNINHO, A. MARTINS, C. RAMOS, e J. MURALHA, “O povoamento da área de Aljustrel. Seu enquadramento na Faixa Piritosa Alentejana”, *Arqueología en el entorno do Bajo Guadiana*, Sevilla (1994), 27 ss.

¹³ S. ROVIRA LLORENS, “Industria metalúrgica”, *O Calcolítico a debate, Reunión do Calcolítico de la Península Ibérica*, Sevilla (1995), 166 ss.

romana. Os trabalhos realizados até agora no local não tiveram amplitude nem continuidade suficientes para resolver estes problemas. Em face das suas cerâmicas calcolíticas, do Bronze Final, e da Idade do Ferro torna-se necessário insistir na investigação do local.

Aljustrel volta a ser uma referência da mineração e da metalurgia a partir da mudança de rumo que as reformas de Augusto significam para a optimização da exploração mineira na *Hispania*. A maior parte dos coutos mineiros do sudoeste, e entre eles Aljustrel, foram esquecidos pelas *societates* itálicas republicanas, que se concentraram nas minas das regiões de Murcia (Cartagena e Mazarrón) e da Serra Morena (Cástulo e Serra de Córdoba). A política de César e, sobretudo, de Octávio no sudoeste, incorporam definitivamente estas terras nos sistemas de exploração romanos, criam-se novas colónias (*Pax Iulia* e *Augusta Emerita*), promove-se a municipalização (*Ebora Liberalitas Iulia*), ao mesmo tempo que se garantem as *deductiones* com um sistema de pequenas guarnições (*castela*). Arranca deste modo a colonização agrícola e a exploração mineira por um interesse pessoal do *Princeps* e com a provável tutela da organização militar levada a cabo por *Agrippa*.

A consequência directa desta nova política é o nascimento de um novo povoado em Aljustrel, o *vicus vipascensis*, junto à massa de Algares, de que conhecemos muitas das suas peculiaridades através das duas tábuas de bronze já citadas. Esta exploração industrial vai acumulando uma grande quantidade de escórias, cujo volume total está estimado em cerca de 2.000.000 de toneladas. O valioso achado das tábuas de bronze despertou um inusitado interesse pela investigação da ocupação e exploração romanas, acrescentado pela escavação de quatrocentas e quarenta e seis sepulturas romanas na necrópole de Valdoça.

O ritmo de produção terá alcançado o seu máximo em meados do séc. II d.C., e terá sido drasticamente interrompido pelas incursões dos *Mauri* e pela crise do poder imperial, de tal modo que no último quartel do séc. II d.C. o interesse dos procuradores mineiros vai centrar-se no restabelecimento das explorações (*restitutio*). Contudo, as minas não recuperarão o seu antigo esplendor e a produção diminuiu acentuadamente, o que terá afectado os níveis de povoamento, reflectido nos escassos registos arqueológicos, ainda que não se tenha atingido o despovoamento completo.

Quando o poder imperial ressurgiu em inícios do séc. IV d.C., as minas voltam a formar parte do mecanismo económico imperial, e vive-se uma reindustrialização que se generaliza à maior parte das minas, mas que não alcança os níveis de produção da época alto-imperial. Não durou muito este impulso, pois a instabilidade de inícios do séc. V d.C. destruiu definitivamente o esquema de produção romano para dar lugar a explorações de tipo doméstico, características da Idade Média.

Não se abandona o trabalho mineiro, que aparece referido em documentos de época visigoda (São Isidoro), no entanto, a produção de metais já não é um dos motores da economia. São muito escassos os materiais que se conservam em Aljustrel deste momento, contudo, alguns conjuntos estudados, especialmente as lucernas, apresentam formas que se podem enquadrar nos sécs. V e VI d.C. A falta de escavações em extensão da povoação de *Vipasca* e a falta de estudos sobre o numeroso material arqueológico desse local depositado no Museu Municipal de Aljustrel impede de momento melhores caracterizações.

As investigações desenvolvidas na área mineira de Aljustrel confirmam também a continuidade do povoamento, e provavelmente da mineração em época islâmica. Abandonado o *vicus* mineiro de *Vipasca*, o povoamento torna a recuperar o interesse estratégico que tivera em época pré-romana, como se constata no castelo de taipa do Morro de Nossa Senhora do Castelo. Algumas das escórias recolhidas no castelo islâmico, posteriormente reformado pela Ordem de Santiago da Espada após a conquista cristã, confirmam o tratamento de minerais de ferro, tal como é conhecido em outras minas do sudoeste peninsular. Desta ocupação medieval, confirmada no castelo, será originária a actual população de Aljustrel, que como o seu nome nos indica se inicia em época islâmica.

Em termos gerais é satisfatório o conhecimento arqueológico de Aljustrel. Conhecemos o processo histórico em que se desenvolveu o povoamento nos arredores das mineralizações desde pelo menos meados do III milénio a.C. até à actualidade. Mas estes dados de partida carecem da profundidade necessária para poder afrontar com alguma garantia o estudo da mineração dos seus depósitos, até agora documentados apenas no período romano. Ficam por tratar importantes aspectos, tanto nas suas fases mais antigas como nas mais recentes. A extensa ocupação desta área mineira e o actual encerramento de toda a actividade mineira, que seria um óbice para o desenvolvimento de um projecto de investigação sem os entraves que estes trabalhos acarretam, são uma oportunidade única. Documentada a ocupação calcolítica nos três sítios referenciados, impõe-se agora a intervenção em alguns desses locais, no intuito de determinar se existiu nesses momentos uma relação directa dessa ocupação com a mineração e fundição destes minérios. O Morro da Mangancha merece por isso uma maior atenção, já que representa o habitat mineiro das etapas pré-romanas e, ainda que não haja evidências metalúrgicas da mineração, o que tem que ver com os sistemas de redução do minério em vasilhas-forno, que não deixam escórias, os habitats contemporâneos noutras minas, como Riotinto, Tharsis e Aznalcóllar, são um claro exemplo de que a revolução da indústria do bronze e a disseminação da metalurgia da prata no sudoeste ibérico, permitiu o aparecimento de povoados exclusivamente mineiros.

No que respeita à ocupação romana, ainda que esta seja uma das mais conhecidas depois dos trabalhos já desenvolvidos, não deixa de levantar também algumas questões, nomeadamente sobre alguns aspectos escassamente investigados. A mineração romana conta com alguns exemplos não tipificados nem estudados na corta de São João do Deserto e no afloramento do chapéu de ferro de Aljustrel. Torna-se imprescindível um trabalho de referenciação de todos os vestígios de mineração antiga que ainda se conservam em cada um dos depósitos. Por outro lado, o importante volume de escórias dos arredores da mina não se encontra analisado. Ainda que se conheçam algumas análises a escórias, estas não foram realizadas de forma sistemática. Zonificando os escoriais e obtendo amostras de cada um dos sectores, tanto das camadas superficiais como de alguns estratos mais profundos, já que, segundo se pode observar em alguns locais onde foi seccionado, o escorial, apresenta uma sobreposição de vários tipos de escórias, será de todo conveniente analisá-las quimicamente de forma a podermos classificá-las de acordo com a metalurgia de que procedem. Um dos pontos em que se torna mais urgente e necessária a investigação arqueológica é o dos povoados mineiros romanos, que segundo os dados disponíveis se concentram em três locais: a área junto ao bairro de Valdoca, considerada como o *vicus vipascensis* pela maioria dos investigadores, muito destruído, embora as últimas escavações de Rui Parreira tenham demonstrado que ainda podem subsistir áreas não alteradas e através das quais se pode investigar a sua malha urbana; a área denominada de Casa do Procurador, situada próximo de restos de escórias e com uma funcionalidade desconhecida; as estruturas do Azinhal, onde existem os vestígios de grandes edifícios abertos, com grande pátio central e com pequenas habitações alinhadas em torno dos muros interiores. Estas construções foram interpretadas por C. Domergue como oficinas destinadas ao tratamento do minério para a queima e concentração de sulfuretos de cobre, embora os recursos construtivos, como os grandes umbrais monolíticos e a cuidadosa modulação das habitações nos indiquem que provavelmente tiveram outra função na sua origem.

Estes trabalhos de referenciação, documentação e escavação dos vestígios romanos devem completar-se com o estudo dos materiais arqueológicos provenientes destes locais e de escavações antigas não publicadas, que se conservam no Museu Municipal de Aljustrel, inéditos na sua maior parte.

O registo da ocupação medieval, islâmica e cristã, que foi possível obter nas escavações do Morro de Nossa Senhora do Castelo, também apresenta lacunas, já que os trabalhos, de curta extensão, deverão continuar para distinguir de forma segura a estratigrafia dos diversos

momentos de ocupação e a sua relação com a mineração destes depósitos de sulfuretos de Aljustrel.

O couto mineiro de Aljustrel oferece assim grandes possibilidades para a investigação da mineração e da metalurgia, levada a cabo nas minas da Faixa Piritosa Ibérica desde o III milénio a.C. até à Idade Média. Essas possibilidades relacionam-se directamente com a resolução dos problemas atrás expostos, tanto à escala macro, abrangendo o conjunto de todas as minas do sudoeste peninsular, como à escala semi-macro, do próprio couto mineiro de Aljustrel, e micro, de cada um dos locais por si.

Um projecto com estas características terá de ter continuidade e uma relação do ritmo das intervenções com a solução destes problemas, sem no entanto tentar abarcar de forma extensiva todos os sítios catalogados. Embora o projecto geral de investigação se estruture de forma extensa no tempo e no espaço, vamos descrever nas páginas que se seguem uma primeira fase, que terá como objectivo completar o conhecimento sobre a ocupação e sistemas de exploração mineira e metalúrgica do período romano, pois do ponto de vista da defesa do património é mais urgente a actuação em cada um dos sectores considerados.

IV. PROGRAMA GERAL DE INVESTIGAÇÃO (2006-2008)

Como foi já descrito, é nossa intenção iniciar uma linha de investigação na área mineira de Aljustrel que se ajuste, nos seus considerandos gerais, à resolução dos problemas actualmente postos pelo estudo da mineração e da metalurgia, desde os seus primórdios na Idade do Cobre até à Baixa Idade Média.

Este programa geral de investigação arqueológica, que iremos desenvolvendo em fases posteriores, terá início com uma primeira fase em que se actuará sobre os bens culturais romanos, com o intuito de poder aprofundar aqueles aspectos que não terão sido devidamente tratados anteriormente ou então não se encontram suficientemente investigados.

IV.1 OBJETIVOS.

Como objectivos gerais deste projecto consideramos os seguintes:

- Documentação dos vestígios de mineração antiga nos depósitos de sulfuretos de Aljustrel, especialmente os situados sobre o chapéu de ferro da zona de Algares e de São João do Deserto. Alguns deles foram cartografados pela equipa do Prof. C. Domergue. No entanto, existe ainda uma grande quantidade de locais sobre os quais há que actuar para definir a sua topografia, a sua funcionalidade e a sua cronologia. Considerados tradicionalmente como mineração romana pela sua própria tipologia, os últimos trabalhos de campo em algumas minas do sudoeste confirmam que este tipo de mineração se manteve sem grandes variações até ao séc. XIX, até à implantação do sistema de exploração por “ocos e pilares”. A sua topografia pode ajudar em grande parte, melhor que a sua tipologia, a distinguir as formas de evolução da engenharia mineira antiga “sobre filão”, enquanto a mineração de época moderna utiliza este tipo de técnicas fora da caixa filoniana, para a cortar transversalmente a alturas distintas e determinar potências e leis dos minérios, obtendo com estas sondagens a zona mais rica das mineralizações, a zona de cementação dos sulfuretos secundários de cobre e os níveis jarosíticos.

- Obter um conhecimento analítico das áreas de fundição do minério. Referimos atrás que não possuímos uma amostragem sistemática dos escoriais romanos de Aljustrel. Realizaram-se algumas análises de escórias, que na sua maior parte estão relacionadas com o tratamento de sulfuretos de cobre, contudo não se efectuou um zonamento das amostras na horizontal nem na vertical das diversas camadas de escórias que se observam em alguns locais onde os escoriais foram seccionados.

Este trabalho intensivo de amostragem dos escoriais foi já realizado noutras minas do sudoeste, como Riotinto e Tharsis, em princípio pelas companhias mineiras com a intenção de aproveitar o metal remanescente que estas escórias continham, e posteriormente por trabalhos arqueometalúrgicos. O resultado final permitiu conclusões mais contrastadas tanto dos metais produzidos como dos sistemas de redução utilizados. A envergadura dos escoriais de Aljustrel, somente comparável em tamanho ao das minas de Riotinto, Tharsis e Castillo de Buitrón, pode trazer-nos muitas surpresas, como a produção de prata ou o tratamento de minérios complexos para a produção de prata e cobre, como poderá ainda encontrar-se mais alguma das tábuas de bronze em falta. O longo período de mineração romana, desde o séc. I d.C. ao séc. V d.C., tem que estar reflectido na estratigrafia dos escoriais. Na prospecção sistemática destes escoriais, ao mesmo tempo que se vão definindo áreas de recolha de amostras, a busca deve incidir também em sectores que possuam uma potência estratigráfica que permita serem referenciadas em corte todas as fases de produção.

- Urbanismo e funcionalidade das estruturas de habitat e de trabalho. Neste item contamos já com uma valiosa informação, uma vez que os trabalhos já levados a cabo nestas minas já detectaram três áreas de povoamento, Valdoca, a Casa do Procurador, e Azinhal. Não há dúvida de que o povoado mineiro principal se situava junto ao bairro de Valdoca, próximo da extensa necrópole romana, no entanto a funcionalidade das estruturas da Casa do Procurador e do Azinhal não estão definitivamente resolvidas.

As investigações propostas por este projecto incidirão sobre dois aspectos principais: documentar o mais possível a planta do edifício a que estas estruturas se reportam, com limpeza das zonas já escavadas; efectuar escavações nas partes pior documentadas, com a finalidade de obter plantas o mais completas possíveis, bem como o estudo do material inédito proveniente destes locais e depositado no Museu Municipal de Aljustrel.

Em fases sucessivas, este projecto de investigação poderá encarar o estudo de outros sítios arqueológicos na área mineira de Aljustrel, especialmente no povoado da Mangancha e no Morro de Nossa Senhora do Castelo, permitindo a investigação de outras fases da história de Aljustrel: a Idade do Cobre, a Idade do Bronze, a Idade do Ferro e a ocupação medieval islâmica e cristã.

IV.2. METODOLOGÍA.

Para a execução de cada um dos objectivos enumerados no ponto anterior, utilizaremos uma metodologia de trabalho baseada na Prospecção Arqueológica Superficial, Limpeza Superficial e Escavação em Área Aberta (open area), Refrenciação Planimétrica e Fotográfica, e Estudo de Materiais.

- Prospecção Arqueológica Microespacial dos escoriais romanos de Aljustrel. Implica a recolha de amostras em toda a área dos escoriais, a sua georeferenciação, e a sua análise nos Serviços Centrais de Investigação da Universidade de Huelva. O traçado da malha de amostragem terá em atenção critérios espaciais de forma a abranger o escorial em toda a sua extensão; critérios estratigráficos, com recolha de amostras a alturas distintas ou de estratos distintos; e critérios tipológicos, para elaborar uma primeira tabela de tipos de escórias de acordo com a sua textura e peso. As amostras serão analisadas na composição química mediante Fluorescência de Raios X (FRX) e Microscópio Electrónico (SEM) com o propósito de investigar os diferentes minerais tratados e os processos metalúrgicos a que correspondem.

- Limpeza Superficial e Escavação em Área Aberta dos restos de estruturas romanas do sector denominado Casa do Procurador. Serão limpas as áreas escavadas anteriormente para que se possa realizar a planimetria completa das estruturas, e serão escavados aqueles sectores que permitam completar a leitura da disposição dos edifícios. Se for possível tentaremos seccionar um sector para realizar uma Sondagem Estratigráfica que permita compreender a evolução diacrónica do sítio. Em todos os casos, o método de intervenção será efectuado de acordo com as directrizes consagradas na Matriz de Harris bem como os sistemas de registo que propõe.

- Estudo dos Materiais Arqueológicos procedentes da Casa do Procurador que se encontram depositados no Museu Municipal de Aljustrel.

- Registo Planimétrico e Fotográfico dos vestígios de mineração antiga dos depósitos de Algaes e São João do Deserto. Elaboração da planimetria de plantas e alçados destes trabalhos mineiros, que permitam o seu estudo tipológico relacionado-os com a sua posição dentro das mineralizações.

- Limpeza Superficial e registo planimétrico completo das estruturas romanas da zona do Azinhal.

Esta primeira fase do projecto irá desenvolver-se em três campanhas e em função dos resultados obtidos, será elaborada uma nova fase de investigação que proponha os objectivos a atingir e as intervenções arqueológicas a realizar.

IV.3. CAMPANHA DE 2006.

A campanha de investigação de 2006 para a qual se solicita autorização será levada a cabo de 4 a 17 de Setembro de 2006, e será dedicada à realização das seguintes actividades:

- Limpeza e escavação da Casa do Procurador, nos termos já indicados em IV.2.
- Limpeza e registo planimétrico do sector do Azinhal.
- Estudo de materiais arqueológicos da Casa do Procurador que se encontram depositados no Museu Municipal de Aljustrel.

V. APOIO INSTITUCIONAL, EQUIPA TÉCNICA E FINANCIAMENTO

O Projecto de Investigação *VIPASCA* (2006-2008) é apoiado pelas seguintes instituições:

- Câmara Municipal de Aljustrel/Museu Municipal de Aljustrel (CMA/MuMA).
- Universidade de Huelva. Vicerrectorado de Relaciones Institucionales e Extensión Cultural (UHU).
- Deustches Archäologisches Institut (DAI), Madrid.

A equipa técnica deste projecto será formada por um grupo de investigadores que serão responsáveis por cada uma das áreas do conhecimento definidas:

- Direcção de Campo:
Juan Aurelio Pérez Macías, *Universidad de Huelva*.
Artur M. Gonçalves Martins, *Museu Municipal de Aljustrel*.
- Subdirecção:
Timoteo Rivera Jiménez, *Universidad de Huelva*.
Aquilino Delgado Domínguez, *Museo Minero de Riotinto*.
- Arquitectura e urbanismo:
Thomas G. Schattner, *Instituto Arqueológico Alemán* (Madrid-Lisboa).
- Epigrafia:
Armin U. Stylow, Centro CIL II, *Universidad de Alcalá*.
H. Jimeno Pascual, Centro CIL II, *Universidad de Alcalá*.
- Geologia e Mineralogia:
Gobain Ovejero Zappino, *Cobre las Cruces, S.A.*
Juan Carlos Fernández Caliani, *Universidad de Huelva*.
João Xavier Matos, *INETI (Beja)*
- Análises Metalúrgicas:
Juan Aurelio Pérez Macías, *Universidad de Huelva*.
Antonio Manuel Monge Soares, *Instituto Tecnológico e Nuclear (Lisboa)*.
- Datações Absolutas:
Antonio Manuel Monge Soares, *Instituto Tecnológico e Nuclear (Lisboa)*.
- Antropologia Física
José Carlos Oliveira, *Museu Regional de Beja*
- Topografia e SIG:
Timoteo Rivera Jiménez, *Universidad de Huelva*.
Diego González Batanero, *Universidad de Huelva*.
- Trabalhos de Campo.
Alunos da Universidade de Huelva.
Alunos da Universidade de Lisboa.

- Restauro de Materiais

Carla Cerqueira, *Museu Municipal de Aljustrel*.

Sandra Pedro, *Museu Municipal de Aljustrel*.

Sónia Encarnação, *Museu Municipal de Aljustrel*.

Os trabalhos serão financiados pela Câmara Municipal de Aljustrel e pela Universidade de Huelva.

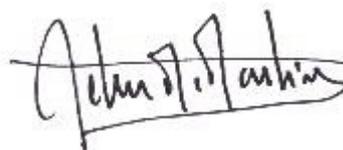
VI. BIBLIOGRAFIA

- **A. BLANCO** e **B. ROTHENBERG**, *Exploración Arqueometalúrgica de Huelva*, Barcelona (1981).
- **A. ESTORNINHO**, **A. MARTINS**, **C. RAMOS**, e **J. MURALHA**, “O povoamento da área de Aljustrel. Seu enquadramento na Faixa Piritosa Alentejana”, *Arqueología en el entorno del Bajo Guadiana*, Sevilla (1994), 27 ss.
- **A. M. ARRUDA**, *Los Fenicios en Portugal. Fenicios y mundo indígena en el centro e sur de Portugal (siglos VII-VI a.C.)*, Cuadernos de Arqueología Mediterránea, 5-6 (2002).
- **A. MARTINS**, et **alli**, O povoamento da área de Aljustrel, *Actas do I Congresso de Arqueologia Peninsular*, VII, Porto (1995), 435-453.
- **A. MARTINS**, “Aljustrel, a mina e a mineração na antiguidade”, *Mineração no Baixo Alentejo*, Castro Verde (1996), 94 ss.
- **C. DOMERGUE** e **R. F. ANDRADE**, Sondages 1967 et 1969 à Aljustrel (Portugal). Note préliminaire, *Conimbriga*, X, Coimbra (1971), 1-18.
- **C. DOMERGUE**, *La mine antique d’Aljustrel (Portugal) et les Tables de Bronze de Vipasca*, *Conimbriga*, XXII, Coimbra (1983), 5-193.
- **C. DOMERGUE**, *Les mines de la Péninsule Ibérique dans l’antiquité romaine*, Collection de l’École Française de Roma, 127, Roma (1990).
- **C. RAMOS** et **alli**, O Castelo de Aljustrel. Campanhas de 1989 e 1992, *Vipasca*, Aljustrel (1993), 11-40.
- **J. C. ALLAN**, A mineração em Portugal na Antiguidade, *Boletim de Minas*, 3, Lisboa (1965).
- **J. A. PÉREZ MACÍAS**, *Metalurgia extractiva prerromana en Huelva*, Huelva (1996).
- **J. A. PÉREZ MACÍAS**, *Las minas de Huelva en la Antigüidade*, Huelva (1998).
- **J. VALLVÉ BERMEJO**, “La industria en al-Andalus”, *Al-Qanṭara*, I (1980), 209 ss.
- **L. MARTINS** e **J. X. MATOS**, Itinerários geo – eco – educacionais como factor de desenvolvimento sustentado do turismo temático associado à Faixa Piritosa Ibérica, *Actas IV Cong. Int. Património Geológico Y Minero*, Utrillas (2003), 539-557.
- **M. E. AUBET SENMLER**, *Tiro e las colonias fenicias de Occidente*, Barcelona (1987).
- **M. HUNT ORTIZ**, *Prehistoric Mining and Metallurgie in South West Iberian Peninsula*, B.A.R. International Series, Oxford (2003).
- **M. L. RUIZ-GALVEZ PRIEGO**, *La Europa Atlántica en la Idade do Bronze. Un viaje a las raíces de la Europa occidental*, Barcelona (1998).
- **P. GÓMEZ RAMOS**, *Obtención de metais en la prehistoria de la Península Ibérica*, B.A.R. International Series, 783, Oxford (1999).
- **S. ROVIRA LLORENS**, “Industria metalúrgica”, *O Calcolítico a debate, Reunión del Calcolítico de la Península Ibérica*, Sevilla (1995), 166 ss.

Os responsáveis

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. P. Macías', on a light blue background.

(Juan Aurelio Pérez Macías)

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Artur Martins', on a white background.

(Artur Martins)