

COMUNICAÇÕES

DOS

SERVIÇOS GEOLÓGICOS DE PORTUGAL

CARLOS FREIRE D'ANDRADE

ENGENHEIRO DE MINAS

Tomo XVI



— Oficinas da secção de publicidade —

39

MUSEU COMERCIAL

ANEXO 40

Instituto Superior de Comércio de Lisboa

1927

os labores experimentais, servindo as suas determinações de elemento comparativo.

Proporão-me, neste empreendimento, realizar detalhadamente o estudo das espécies mineralógicas portuguesas melhor caracterizadas, mencionando, ainda, a propósito de cada uma delas, os pontos onde indubitavelmente tenham sido encontradas, com especialidade.

A ordem seguida na enumeração das espécies é a que está consignada na obra de Edward Salisbury Dana, «Descriptive Mineralogy», 1920.

Não me resta mais do que agradecer a todos os que me prestaram a sua grande e valiosa colaboração, e em especial ao Prof. Dr. Alfredo Bensaúde, ao Prof. Dr. Charles S. Ex.ª o desejo de imprimir um catálogo descritivo, scientificamente elaborado, das espécies mineralógicas portuguesas então existentes no Museu de Mineralogia do Instituto Superior Técnico, hoje denominado Museu Bensaúde, em homenagem ao seu ilustre organizador, e, sem dúvida, o mais rico repositório de espécies de Portugal continental.

COM A COLABORAÇÃO DE

A. VIANA E ROGÉRIO CAVACA

Ao tempo em que eu era assistente das cadeiras de Mineralogia e Petrografia especialmente portuguesas, que o Prof. Dr. Alfredo Bensaúde regia no Instituto Superior Técnico, manifestara-me S. Ex.ª o desejo de imprimir um catálogo descritivo, scientificamente elaborado, das espécies mineralógicas portuguesas então existentes no Museu de Mineralogia do Instituto Superior Técnico, hoje denominado Museu Bensaúde, em homenagem ao seu ilustre organizador, e, sem dúvida, o mais rico repositório de espécies de Portugal continental.

Porém, as lides directivas da sua Escola, de que era um amigo apaixonado, não permitiram ao autor da idea a sua mutação em realidade.

Desta primitiva sugestão saiu o presente trabalho — que, com a devida vénia, dedico ao Prof. Dr. Alfredo Bensaúde — elaborado no meio de inúmeras dificuldades, que procurei resolver adentro dos exíguos recursos dos nossos gabinetes de trabalho, apoiando-me na valiosíssima colaboração dos engenheiros de minas A. Viana e Rogério Cavaca. A. Viana, chefe da Circunscrição Mineira do Norte e um profundo conhecedor dos nossos jazigos mineiros, acedeu gentilmente em cuidar da parte metalogenética. Rogério Cavaca, assistente de Mineralogia no Instituto Superior Técnico e um novo cheio de qualidades, acompanha-me em todos

os labores experimentais, servindo as suas determinações de elemento comprovativo.

Proponho-me, neste empreendimento, realizar detalhadamente o estudo das espécies mineralógicas portuguesas melhor caracterizadas, mencionando, aliás, a propósito de cada uma delas, os pontos onde indubitavelmente tenham sido encontradas, com especial referência aos seus mais importantes jazigos.

A ordem seguida na enumeração das espécies é a que está consignada na obra de Edward Salisbury Dana, «Descriptive Mineralogy», 1920.

Não me é lícito encerrar este ligeiro preâmbulo sem testemunhar o meu grande reconhecimento a várias pessoas que gentilmente me prestaram o seu valioso auxílio. Assim, ao Prof. Charles Lepierre devo ter-me facultado o laboratório de química analítica do Instituto Superior Técnico, bem como as preciosas indicações oriundas da sua inexgotável erudição; no mesmo preito me permito abranger o distinto chefe de trabalhos do mesmo laboratório, Abel de Carvalho, pelo seu prestante concurso. Mercê da amável concessão do Ex.^{mo} Director do Parque Automóvel Militar, tenente-coronel de engenharia Júlio César de Carvalho Teixeira, foi-me permitido utilizar o microscópio metalográfico do laboratório desse estabelecimento, muito concorrendo para o bom êxito dos trabalhos realizados, a prestimosa contribuição do engenheiro, capitão João Carlos Tavares da Cunha e do exímio artista e fotógrafo amador, capitão Francisco Salgueiro.

Ao sábio geólogo e professor, engenheiro Francisco Luís Pereira de Sousa, pelo bom acolhimento e interesse que lhe mereceu este estudo, acedendo pressurosamente a cuidar da sua publicação nas Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal; ao ilustre naturalista da Secção de Mineralogia do Museu Nacional, engenheiro Carlos Freire de Andrade, por tôdas as facilidades concedidas durante as minhas visitas ao Museu, e ao zeloso preparador Raul Ribeiro Guimarães pela sua amável solicitude; a todos envio calorosos protestos da minha sentida gratidão.

Agosto de 1928.

AMÍLCAR MÁRIO DE JESUS

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise a que procedemos:

Humidade e matérias voláteis.....	0,21
Carbono fixo.....	34,13
Resíduo (argila, quartzo, etc.).....	59,00
100,00	

1. ELEMENTOS NATIVOS

A) NÃO METÁLICOS

1) GRAFITE

Graphite

Graphite

Graphit

C

Romboédrica ou hexagonal

1889. — NEVES CABRAL, SEVERIANO MONTEIRO e JOÃO BARATA: Catálogo Descritivo da Secção de Minas.

1898. — JACINTO PEDRO GOMES: Mineraes descobertos em Portugal. (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE UND CALDERON: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1912. — C. DOELTER: Handbuch der Mineralchemie.

1925. — L. DUPARC: Über die Wolfram und Uran Erzlagerstätten von Vizeu in Portugal. (Tschermarks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen Band. 38).

Mina de Água de Alte — Castro Daire — Vizeu

(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos — Ex. N.º 1)

Morfologia. — Constitui massas compactas resultantes, como adiante se verá, da impregnação da argila dos xistos por uma quantidade relativamente diminuta de grafite.

Propriedades físicas. — Ligeiramente sétil. Quebradiça. Tacto gorduroso. Fractura desigual D. = 2. P. S. = 2,29. Brilho submetálico. Opaca. Cór e risca: negro-acinzentado F. > 5.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise a que procedemos:

Humidade e matérias voláteis.....	6,51
Carbono fixo.....	34,43
Resíduo (argila, quartzo, etc.).....	59,06
	100,00

Trata se, portanto, duma grafite bastante impura.

Intumesce sob a acção do ácido nítrico fumante.

Associação e jazida. — A mina de Água de Alte encontra-se próximo da povoação do mesmo nome, num dos retalhos de terrenos antecâmbricos que se acham isolados no meio dos granitos de Castro Daire.

O pequeno depósito grafitoso tem o comprimento de 20 metros e a possança média de 5 metros, alinhando-se na direcção aproximada de E-O. A matéria carbonosa apresenta-se associada com os xistos, impregnando-os em vários pontos.

A concentração grafitosa de Água de Alte é meramente accidental, podendo, aliás, constatar-se uma certa disseminação de matéria carbonosa em outros pontos da mesma faixa de terrenos em que se encontra o jazigo em questão.

Na região das minas de Queiriga, uns 10 quilómetros a SE de Água de Alte, cita L. Duparc a existência duma fina poeira carbonosa na massa dos xistos metamórficos que contactam o o granito da região. A origem metamórfica da matéria carbonosa é aqui indubitável e natural é generalizá-la à grafite que impregna os xistos de Água de Alte, que constituem, sem dúvida, no meio dos granitos de Castro Daire, elementos da mesma faixa xistosa que aparece em Queiriga.

Pelas suas condições geológicas o depósito de Água de Alte deve pertencer ao tipo dos jazigos das formações cristalofilianas de que são exemplos clássicos na Europa os da Baviera e da Boémia.

Outras localidades

Monte de S. Cristóvão—Rezende—Vizeu. — Apresenta-se em massas negro acinzentadas, de aspecto micáceo, cujo exame microscópico mostra tratar-se dum aglomerado de mica e grãos de

quartzo impregnados de grafite nas proporções indicadas pela análise seguinte:

Humidade e matérias voláteis.....	2,77
Carbono fixo.....	22,14
Resíduo (quartzo, mica, etc.).....	75,09
	100,00

Mina do Morração — Vila do Bispo — Faro. — É uma grafite micácea, de escamas muito ténues e de côr negro-acinzentada.

Mina do Lugar da Igreja — Vila Nova de Famalicão — Braga. — O Eng.^o António Bernardo Ferreira, no seu relatório sobre esta mina, diz tratar-se de três camadas de grafite muito argilosa, com uma possança entre 2^m e 4^m, intercaladas nos xistos argilosos.

Mina da Terra Negra — V.^a N.^a de Famalicão — Braga. — Segundo o relatório do agente técnico António Teixeira Pinto, a grafite desta mina é muito impura e constitui uma camada com a possança de 4^m na zona de afloramento e de 1^m,5 a 2^m na zona rica, intercalada nas ampelites gráficas do silúrico.

Nesta mesma região assinala a existência dum outro afloramento paralelo ao primeiro, mas de muito menor importância.

Mina de Ferreiros — V.^a N.^a de Famalicão — Braga. — É uma camada de grafite e manganés, diz o Eng.^o António Bernardo Ferreira, com uma possança de 20^m a 40^m e extensão não inferior a 5000^m, intercalada nos xistos argilosos.

A grafite é muito impura à superfície, contendo grande quantidade de argila e quartzo, mas em profundidade é bastante mais pura.

Sabugal. — Com esta simples indicação local existe no Museu Bensaúde, do Instituto Superior Técnico, um exemplar constituído por uma massa compacta, negro acinzentada, essencialmente composta de grãos de quartzo e argila, impregnados de grafite.

Pinheiro ou Pinhão (?) — Traz-os-Montes. — Apoando-se numa citação de Leonhard, os Prof. Tenne e Calderon mencionam a existência dum possante jazigo na sienite (?) desta região.

C. Doelter, vem mencionada a análise duma grafite de Portugal, mas sem qualquer referência precisa à localidade donde foi extraída.

Humidade e matérias voláteis.....	11,33
Carbono fixo.....	75,00
Resíduo (quartzo, mica, etc.).....	100,00

2) ENXÔFRE

Soufre

Sulphur

Schwefel

S

Rômbico holoédrico ou hemiédrico

1898. — JACINTO PEDRO GOMES. — Mineraes descobertos em Portugal. (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE UND CALDERON: — Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

O enxôfre encontra-se constituindo efflorescências diminutas, de côr amarela, sôbre os carvões fósseis das nossas minas, como se pode verificar em S. Pedro da Cova, Cabo Mondego, Batalha, Pôrto de Moz, Moínho da Ordem, etc., provindo da redução da pirite.

Existe também nas visinhanças de Ferreira do Zézere, resultando da deposição realizada pelas águas termais sulfurosas.

B) SEMI-METÁLICOS

3) ANTIMÓNIO

Antimoine

Antimony

Antimon

Sb

Romboédrico holoédrico

1898. — JACINTO PEDRO GOMES: Mineraes descobertos em Portugal. (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE UND CALDERON: Die Mineraifundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — D. SALVADOR CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A. DE OLIVEIRA BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. iv, f. 2).

Mina da Mizarela — Coimbra — Coimbra
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 4)

Morfologia. — Encontra-se em pequenas massas finamente granulares, abundantemente disseminadas na antimonite, da qual facilmente se distingue pela sua côr muito mais clara e pela configuração mais ou menos arredondada das pequenas massas, em

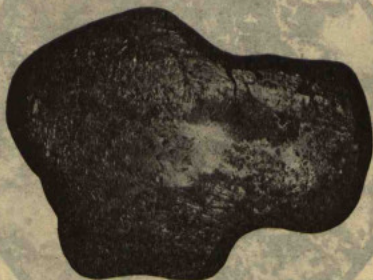


FIG. 1 (X 2)

contraposição ao alongamento pronunciado dos cristais de antimonite. Na macrografia representada na fig. 1, vê-se particularmente bem uma grande mancha de antimónio na parte central; à direita da figura aparecem outras manchas nitidamente visíveis, embora de menores dimensões; em tôda a figura, de resto, se encontram numerosas e diminutas parcelas de antimónio.

Propriedades físicas. — Quebradiço. Fractura finamente granular. $D = 3$. Brilho metálico vivo. Opaco. Côr: branco de estanho. Risca cinzento-escuro. $F = 1$.

Composição e propriedades químicas. — Mercê de penosas tentativas conseguimos isolar algumas parcelas de mineral, tanto quanto possível puro, cuja análise indicou 88% de antimônio.

Sobre o carvão funde muito facilmente, dando um glóbulo branco de estanho, muito quebradiço e apresentando uma clivagem perfeita; simultaneamente libertam-se fumos densos, que se depositam, formando um induto branco, azulado nos bordos. A presença de esfalerite determina, por vezes, uma ligeira orla amarela a quente e branca a frio, em torno da prova. Sobre a placa de gesso, tratada pelo ácido iodídrico, dá um induto vermelho que desaparece pela acção da amónia forte.



FIG. 2 (X 93)

É solúvel na água régia e no ácido sulfúrico em presença do bissulfato de potássio, sendo o último dissolvente o que empregámos para o seu doseamento.

Minerografia. — Polimento: fácil. Reflexão: alta. Côr: branco mais brilhante que o da galena e menos cinzento que o da stibina no seio da qual se encontra disseminado. Corrosão e testura: o

ácido dissulfúrico origina uma testura finamente granular; o sulfureto de potássio idem, mais nitidamente, produzindo-se também, em certas secções, geminações lamelares segundo três direcções (fig. 2); é actuado pelo ácido nítrico, sem efervescência, tornando-se baço e iridescente; a potassa em solução saturada dá reacção negativa.

Associação e jazida. — Já vimos que o antimónio se encontra aliado à antimonite, restando unicamente mencionar a esfalerite e os compostos oxigenados de antimónio, que também o acompanham.

Daquí se conclui a localização d'êste elemento na zona de alteração superficial do jazigo.

Outras localidades

Mina do Covão — Coimbra — Coimbra.

Mina de Cães Sobreiro — Coimbra — Coimbra.

Nestas duas minas encontra-se o antimónio nativo precisamente com características inteiramente semelhantes às que vimos no mineral de Mizarela, o que não é de surpreender, dada a proximidade e semelhança das três minas.

Mina de Ribeiro da Serra — Gondomar — Pôrto. — A. de Oliveira Belo cita a existência de antimónio nativo nesta mina. Devemos, entretanto, observar que não encontrámos êste mineral nos vários exemplares de antimonite das minas da região do Douro, não obstante ter-se-nos deparado um exemplar equivocadamente etiquetado como antimónio. Jacinto Pedro Gomes também fala de antimónio nativo em Gondomar.

Mina do Sítio do Corgo — Coimbra (?). — A. de Oliveira Belo refere-se, também, à existência de antimónio nativo nesta mina, embora no arquivo de Repartição de Minas não exista indicação de qualquer mina com êste nome no distrito de Coimbra, mas apenas no concelho de Gondomar, distrito do Pôrto.

4) BISMUTO

Bismuth

Bismuth

Wismut

Bi

Romboédrico holoédrico

Mina da Telhadela — Albergaria-a-Velha — Aveiro

Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 7)

Aparece em minúsculas parcelas incluso na smaltite-cloantite (fig. 3), distinguindo-se d'êste mineral pela sua côr branca de prata com reflexos avermelhados e pela clivagem muito perfeita.



FIG. 3 (X 2,5)

Ao maçarico dá, sôbre o carvão, um induto amarelo intenso a quente e mais pálido a frio; com iodeto de potássio e enxôfre dá o induto vermelho intenso, característico do bismuto.

Minerografia. — Polimento: muito fácil. Reflexão: alta. Dureza: baixa, dando lugar a um forte relêvo, como se vê na (fig. 4). Côr: branco de creme a princípio, adquirindo depois uma tonalidade avermelhada. Corrosão e testura: o ácido nítrico desenvolve

uma testura granular (fig. 5), originando geminações em certas secções.

Associação e jazida. — O bismuto encontra-se directamente associado com a smaltite-cloantite. A presença, porém, de anabergite e eritrite, produtos de oxidação da smaltite-cloantite e que constituem efflorescências sôbre este último mineral, justifica plenamente a atribuição do bismuto à zona superficial de alteração.

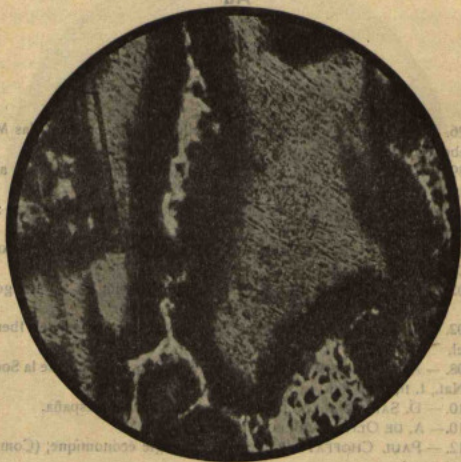


FIG. 4 (X 120)

Na mina da Telhadela encontram-se principalmente os seguintes minerais: calcopirite, galena, esfalerite, nicolite, arsenopirite, quartzo, calcedónia e calcite.

Vê-se, assim, tratar-se do tipo de formação cuprífero-espática aparecendo nela o bismuto a título meramente acessório e inteiramente localizado.

uma testura granular (fig. 5), originando reminerações em certas

C) METÁLICOS

Associação e jazida. — O distamto encontra-se directamente

associado com a amaliite e a pyritite. A associação com a amaliite é devida a produtos de oxidação de amaliite-clorure e que a pyritite constitui um elemento essencial do último mineral, justificando

Or e **Gold** do tipo superficial de **Gold** e **Gold** de tipo

Au

Cúbico holoédrico

1826. — BARÃO DE ESCHWEOE: Noticias historicas e curiosas das Minas e dos Estabellcimentos Metallurgicos em Portugal (Manuscrito).

1889. — GUSTAVO CUDELL: Les Mines d'antimoine et de quartz aurifere de Montalto situées dans le district de Porto.

1889. — NEVES CABRAL, SEVERIANO MONTEIRO e JOÃO BARATA: Catálogo Descritivo da Secção de Minas.

1898. — JACINTO PEDRO GOMES: Mineraes descobertos em Portugal. (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — F. L. PEREIRA DE SOUSA: Estudo Geológico do Polígono de Tancos.

1902. — TENNE UNE CALDERON: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1908. — A. DE OLIVEIRA BELO: Minéraux portugais, (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. II, f. 3).

1910. — D. SALVADOR CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A. DE OLIVEIRA BELO: (Idem, t. I, f. 2.)

1912. — PAUL CHOFFAT: Rapport de géologie économique, (Com. Com. Serv. Geol. t. IV).

1913. — A. DE OLIVEIRA BELO: (Idem, t. VI, f. 2).

Na mina de Telhada encontram-se principalmente os seguintes

Mina de Montalto — Gondomar — Porto
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.ºs 8, 9 e 10)

— Apresenta-se em escamas e em massas lami-

Morfologia. — Apresenta-se em escamas e em massas laminares e granulares, a maior das quais, bastante grosseira, pesa cerca de 18 gramas e possui como maiores dimensões $0^m,046 \times 0^m,018$, mostrando ter sofrido os efeitos duma laminação pouco intensa.

Propriedades físicas. — Muito dúctil e maleável. $D = 2,5$. Brilho metálico vivo. Opaco. Cór: amarelo sui-generis, às vezes um tanto alaranjado. Risca amarelo-esverdeada. $F = 2,5$ a 3.

Propriedades químicas. — Não permitiu a exigua quantidade de material de que dispúnhamos a realização duma análise quantitativa, tendo conseguido apenas constatar a presença da prata. Depois de eliminada esta última pelo ácido nítrico, é completamente solúvel em água régia. Ao maçarico dá um glóbulo amarelo.



FIG. 5 (X 76)

Minerografia. — Polimento: fácil. Reflexão: alta. Cór: amarelo. Corrosão e testura: o ataque por água régia e anidrido crômico desenvolve uma testura finamente entectóidica (fig. 6).

Associação e jazida. — Na mina de Montalto o ouro nativo encontra-se associado à antimonite, algumas vezes à blenda e mais freqüentemente disseminado no quartzo, tornando-se com freqüência visível. Neste último caso localiza-se no contacto com os sulfuretos, donde sem dúvida proveiu, devendo a sua concen-

tração atribuir-se a uma deposição secundária por via química, como é próprio das zonas de alteração superficial.

Durante a exploração desta mina, que atingiu 157 metros de profundidade, foi o ouro nativo sempre encontrado em todos os andares. A blenda apareceu no 3.º, 4.º e 5.º andares (entre 76 e 121 metros) e nos últimos andares (entre 121 e 157 metros) o ouro é também acompanhado pela prata, no quartzo.



FIG. 6 (X 93)

Pelas análises e ensaios comerciais, feitos durante a exploração desta mina, sabe-se que o teor de ouro por tonelada de quartzo variava entre 5 e 84 gramas, podendo tomar-se como média 40 gramas. Isto não diz respeito, é óbvio, aos pontos singulares, onde o teor chegou a atingir 500 gramas por tonelada. Com excepção destes pontos de enriquecimento anormal, os teores mais elevados correspondem sempre às amostras que contêm antimonite e blenda e particularmente este último mineral.

O teor da prata que acompanhava o ouro variava entre 40 e 460 gramas, correspondendo os números máximos às amostras que continham blenda.

Outras localidades

Jazigos filonianos

Região do Douro. — Além da mina de Montalto, a que pertencem os exemplares atrás estudados, há ainda a mencionar nesta zona filoniana, essencialmente antimonífera, as seguintes minas onde o ouro tem sido encontrado:

Mina do Lugar da Fiska — Gondomar — Pôrto. — O ouro aparece nesta mina aliado ao quartzo.

Mina de Melres — Gondomar — Pôrto. — Em pequenas escamas amarelo-pálidas, acompanhando a arsenopirite contida no quartzo.

Mina de Montezêlo — Gondomar — Pôrto.

Mina do Portal — Gondomar — Pôrto. — Aliado ao quartzo, chegando o teor a atingir 200 gramas por tonelada de quartzo.

Mina do Ribeiro da Serra — Gondomar — Pôrto. — Em pequenos grãos e escamas, de côr amarelo-alaranjada, aliado à antimonite e principalmente ao quartzo.

Mina do Sítio do Côrço — Gondomar — Pôrto. — Em ligação com o quartzo.

Mina da Tapada — Gondomar — Pôrto. — Em exíguas lâminas ou escamas, de côr amarelo-alaranjada, incrustadas no quartzo e circundando minúsculos grãos de blenda. A antimonite e uma mica branca muito tênue acompanham o quartzo.

Mina da Banja — Paredes — Pôrto.

Minas de França — Valpassos — Bragança. — Aliado à arsenopirite e à pirite, sendo raramente visível no quartzo em que se encontra disseminado.

Mina da Barroca da Santa — Castelo Branco — Castelo Branco. — Constitui pequenas escamas e grãos de côr amarelo-alaranjada, acompanhando o quartzo e a antimonite.

Mina de Quarta-feira — Sabugal — Guarda. — Em pequenas escamas.

Mina do Barrinho — Elvas — Portalegre. — Em grãos de côr amarela intensa, acompanhando o quartzo.

Depósitos aluvionários ou indeterminados:

Monfortinho — Idanha-a-Nova — Castelo Branco.

Ribeira de Basagada — Penamacôr — Castelo Branco.

Rosmaninhal — Idanha-a-Nova — Castelo Branco. — Em grãos de dimensões variáveis, de côr amarela intensa, inclusos no quartzo.

Serra de Monforte — Castelo Branco.

Fonte dos Soldados — Figueira da Foz — Coimbra. — Em grãos boleados, de côr amarela, devendo provir da lavagem das areias.

Foz do Portinho — Góis — Coimbra.

Poiares — Poiares — Coimbra.

Pedrógão Grande — Pedrógão Grande — Leiria. — Em grãos e lâminas incrustadas no quartzo.

S. Julião da Barra — Oeiras — Lisboa.

Outeiro — Gavião — Portalegre.

Pedreiras do Lopo — Abrantes — Santarém. — Em pequenos grãos e lâminas, acompanhando a arsenopirite e a pirite que o quartzo contém.

Trafaria — Almada — Setúbal.

Adiça — Cezimbra — Setúbal — Sob a forma de lâminas ou grãos soltos ou inclusos no quartzo.

Cóina — Seixal — Setúbal.

Em vários pontos da costa ocidental da península de Setúbal, Margens dos rios: *Alva, Aravil, Corgo, Erges, Paiva, Rabasal, Sabor, Zézere.*

Produção

Tôdas as minas da região antimônifera duriense em que se explorou o ouro, conduziram os seus trabalhos de modo intermitente, sendo as produções máximas atingidas as que seguem:

Mina	Ano	Produção em Kgs.
Montalto	1897	16,702
Montezelo	1908	56,988
Tapada do Padre	1900	2,600
Ribeiro da Serra	1906	10,417

A exploração dos depósitos de Adiça feita no século passado produziu um total de 89,647 quilogramas de ouro.

6) PRATA

Argent **Silver** **Silber**

Ag

Cúbica, holoédrica

1867. — EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS — PORTUGAL: — Catalogue descriptif de la collection de minéraux utiles.

1884 — J. A. C. das Neves CABRAL: Mina de chumbo e prata de Várzea de Trevões.

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo descriptivo da Secção de Minas. (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Serv. Geol., t. III).

1908. — TENNE und Caderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Mina da Várzea de Trevões — Pesqueira — Vizeu
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 17)

Morfologia. — Apresenta-se em filamentos isolados ou enfeixados em maior ou menor número, paralelamente justapostos e enrolados; a espessura do feixe filamentoso é muito variável, desde as dimensões capilares até 6 m/m de largura, pesando o maior exemplar cerca de 10 gramas.

Propriedades físicas. — Muito dútil e maleável. Tenaz. Fractura desigual, passando a entalhada. D = 2,5. P. S. = 10,39. Brilho metálico vivo. Opaca. Côr variável: branco de prata especialmente na fractura fresca; na superfície exposta amarelo de bronze, castanho, vermelho acobreado e negro acinzentado. Risca: branco de prata. F = 2.

Composição e propriedades químicas. — É a seguinte a composição fornecida pela análise de alguns filamentos, isolados da ganga siliciosa:

Ag.....	97,11
Fe.....	1,55
Resíduo silicioso.....	1,32
	99,98

Sobre o carvão, ao maçarico, converte-se facilmente num glóbulo metálico, branco. Dissolve-se no ácido nítrico.

Associação e jazida. — A prata nativa tem aparecido na mina da Várzea de Trevões na zona de cruzamento do filão Inveja com o do Cemitério, por vezes em concentrações apreciáveis, associada à galena e à blenda.

Acompanham-na os seguintes minerais, além dos dois mencionados: argirite, cerargirite, breunerite-siderite zincífera, mispíquel, calcopirite, azurite, malaquite e quartzo.

A sua origem primária filia-se, sem dúvida, nas galenas e blendas argentíferas que constituem a formação plumbo-argentífera quartzosa da Várzea de Trevões, devendo a sua actual situação na zona de alteração atribuir-se a acções secundárias, facilitadas pelo encontro dos dois filões referidos.

6) COBRE

Cuivre

Copper

Kupfer

Cu

Cúbico, holoédrico

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo descritivo da Secção de Minas. (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal. (Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1908. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais, (Bull. Soc. Port Sc. Nat. t. II, f. 3).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1913. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais, (Bull. Soc. Port Sc. Nat. t. VI, f. 2).

Mina da Juliana — Beja — Beja

(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 19)

Morfologia. — Apresenta-se em pequenos tetraedros (210) geminados segundo (111) e achatados na direcção perpendicular

à face de geminação, semelhando bi-pirâmides de simetria trigonal. (fig. 7). Muito freqüentemente o excessivo desenvolvimento de duas faces opostas de cada pseudo pirâmide, (210) e (012), por ex., origina o alongamento dos indivíduos geminados na direcção da aresta determinada por essas faces, como se vê esquematicamente na fig. 8; estes gémeos deformados dispõem-se geralmente em série, alinhando-se na própria direcção do alongamento individual, constituindo-se, assim, uma haste principal, donde divergem várias outras hastes secundárias, terciárias, etc., formando conjuntos arborescentes.

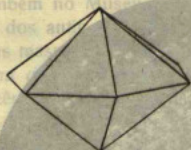


FIG. 7



FIG. 8

Propriedades físicas. — Muito dúctil e maleável. Tenaz. Fractura entalhada. $D = 2,5$ a 3 . $P. S. = 8,84$. Brilho metálico vivo. Opaco. Cór: vermelho sui-generis ou amarelo acastanhado; neste último caso, porém, a superfície de fractura recente é vermelha. Risca: vermelho, brilhante por reflexão. $F = 3$.

Composição e propriedades químicas. — Trata-se dum cobre bastante puro, como se pode inferir dos resultados da análise:

Cu.....	99,96
Fe.....	0,03
	99,99

— Funde facilmente ao maçarico, sobre o carvão, dando um glóbulo vermelho, maleável; lançando uma gota de ácido clorídrico, comunica à chama uma cór azul muito viva. Dissolve-se completamente no ácido nítrico.

Minerografia. — Polimento: fácil. Reflexão: alta. Cór: averme-

lhado passando a castanho. Corrosão e testura: tratado pela mistura de ácido clorídrico e anidrido crômico desenvolve uma testura granular (fig. 9).

Associação e jazida. — O cobre desta mina mostra-se parcialmente coberto por um induto de limonite e por algumas manchas de malaquite e encontra-se no primeiro piso, a 25^m de profundidade, aliado à calcosina, cuprite e tenorite. É a calcosina o minério predominante no piso superior da mina ao lado da calcopirite e de alguma pirite, associando-se-lhes como gangas os carbonatos de ferro e cálcio, o quartzo e a barita.



FIG. 9 (X 93)

A presença do cobre nativo, que se limita à zona de alteração, deve atribuir-se a um processo de redução das soluções cúpricas — oriundas da zona superficial de oxidação — determinada quer pela intervenção de substâncias orgânicas, quer pela acção dos próprios sais ao mínimo, correspondendo assim a um processo de cementação natural facilitada pelo meio espático em que se realizou.

Outras localidades

Mina do Vale do Bicho — Sever do Vouga — Aveiro — Agregados arborescentes compostos de hastes muito ténues (por vezes filamentosos), cobertos de malaquite e acompanhando o quartzo, êste último muito fragmentado, a ponto de se tornar friável.

Mina do Palhal — Aveiro — Aveiro. — Tem sido encontrado a par da calcosina e da tenorite.

Mina dos Algarés — Aljustrel — Beja. — Agregados arborescentes de cristais, em que predominam as formas (100) e (111), aliados ao quartzo e cobertos parcialmente de malaquite.

Também no Museu Nacional se encontra um fragmento de madeira dos antigos trabalhos, com cobre nativo sob a forma de pequenas massas granulares incrustantes.

Mina de S. João do Deserto — Aljustrel — Beja. — Espessas arborescências em que se não reconhecem as formas cristalinas, cobertas de malaquite e acompanhando o quartzo. Uma das massas pesa 607 gramas.

Mina de Apariz — Barrancos — Beja. — Segundo A. de Oliveira Belo o cobre encontra-se nesta mina incorporado na massa de limonite, acompanhado de tetraedrite e malaquite.

Mina de Minancos — Barrancos — Beja. — Agregados arborescentes mais ou menos irregulares, parecendo constituídos por formas compostas do tetraexaedro e octaedro e geminadas segundo (111). Alguns cristais apresentam-se, porém, muito alongados e de difícil interpretação.

Também aparece em massas laminares.

Vem superficialmente revestido de malaquite, cupirite e tenorite e acompanha a calcosina, calcopirite, tetraedrite e quartzo.

Mina da Cova Redonda — Beja — Beja. — A. de Oliveira Belo cita a existência nesta mina de cristais de cobre muito perfeitos, nos quais predomina a forma (111).

Mina de S. Domingos — Mértola — Beja — Em massas laminares e arborescentes acompanhadas de malaquite.

Mina do Bogalho — Alandroal — Évora. — Em cristais muito alongados, constituindo ramificações mais ou menos densas.

Mina da Herdade de Alpedreira — Évora — Évora. — Existe no Museu da Secção de Mineralogia dos Serviços Geológicos uma massa ôca, quási cilíndrica, de superfície botrioidal, que foi encon-

trada no 2.º nível do poço n.º 2, incrustando uma peça de ferramenta.

Também no Museu Nacional há uma massa incrustante constituída por um denso aglomerado de pequenos cristais.

Mina da Herdade da Mostardeira — Estremoz — Évora. — Existe no Museu Nacional um exemplar constituído por uma massa quási compacta.

Mina do Sobral — Sabugal — Guarda. — Encontra-se sob a forma de arborescências aliado ao quartzo.

Mina do Louzal — Grândola — Setúbal. — Agregados arborescentes de cristais, em que parece predominar o habitus octaédrico, em associação com a malaquite.

Ainda o cobre nativo tem sido encontrado em vários outros pontos dos concelhos de Évora, Montemor-o-Novo, Mourão, Reguengos e Viana do Alentejo.

Segundo refere J. Pedro Gomes o cobre nativo encontra-se ainda em Trás do Outeiro (Óbidos-Caldas da Rainha) e em Silves (no Trias).

8) FERRO METEÓRICO

Fer météorique

Meteoric iron

Meteoreisen

Fe

Cúbico, holoédrico

1888. — Alfredo BENSÂUDE: Note sur une météorite ferrique.

1889. — E. COHEN: Chemische Untersuchung des Meteoreisens von S. Julião de Moreira, Portugal.

1894. — E. COHEN: Meteoritenkunde.

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal. (Com. Com. Serv. Geol., t. m).

1920. — Edward Salisbury DANA: Descriptive Mineralogy.

S. Julião de Moreira — Ponte de Lima — Viana do Castelo
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 27)

Morfologia. — Trata-se de uma massa de superfície muito irregularmente fendida e contendo óxido de ferro hidratado nas fendas. Pesava 162 quilogramas antes de ter sido fragmentada, apresentando a forma dum esferóide e as suas dimensões variavam entre 0^m,91 de circunferência mínima e 1^m,07 de circunferência máxima.



FIG. 10 (X 10)

A sua constituição complexa pode facilmente constatar-se na fig. 10 que representa a macrografia duma superfície polida.

Propriedades físicas. — Facilmente desagregável superficialmente em consequência das numerosas fendas que o sulcam em diversas direcções. Fractura desigual. Clivagem (100) distinta. $D. = 2,5$ a 3 . $P. S. = 7,727$ a $7,849$. Brilho metálico vivo nas superfícies de clivagem. Opaco. Côr: branco de estanho, quasi, nas su-

perfícies de clivagem e acinzentado nas superfícies de fractura. Risca: cinzento de aço. É fortemente magnético.

Composição e propriedades químicas. — O resultado da análise quantitativa feita por E. Cohen acha-se expresso em I:

	I	la
Schreibersite.....	0,05	
Fósforo.....	0,05	
Ferro.....	93,19.....	92,92
Níquel.....	6,02.....	5,98
Cobalto.....	1,02.....	1,01
Cobre.....	0,09.....	0,09
	100,42	100,00

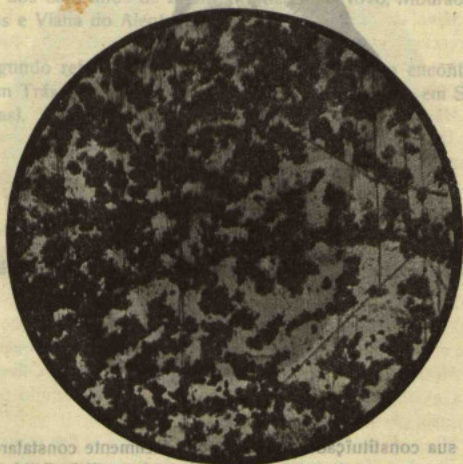


Fig. 11 (X 120)

A análise (la) refere-se à composição depois de extraída a schreibersite, quer a que foi directamente pesada, quer a que corresponde ao teor de fósforo.

É, como se vê, um ferro-níquel do tipo «Kamacite» (6 0/0 a 7 0/0 de $Ni + Co$).

Quando calcinado deixa um resíduo constituído por uma mistura de ferro-níquel e schreibersite com os seus produtos de alteração.

É solúvel no ácido clorídrico. É solúvel no ácido nítrico conc., a frio, deixando um resíduo avaliado em 0,32 0/0 do pêso total de ferro e contendo schreibersite, grafite e tridimite (?). Mergulhado numa solução de sulfato cúprico, durante alguns segundos, cobre-se dum induto de cobre metálico, constituindo, assim, uma excepção, pois os ferros meteóricos não deslocam geralmente o cobre. Dá muita água no tubo fechado.

Minerografia. — Polimento: fácil. Reflexão: alta Côr: branco. Corrosão e testura: o ataque pelo ácido nítrico provoca o aparecimento de linhas de Neumann, além de produzir pequenas cavidades; o ataque pelo iodo dissolvido no alcool dá lugar a uma testura hipidiomórfica granular (fig. 11), mostrando a presença de dois constituintes.

Classificação. — Pelas propriedades verificadas o ferro meteórico de S. Julião de Moreira deveria atribuir-se à divisão F, ou dos «ferros hexaédricos», do sistema de Brezina, mas dum tipo especial que Brezina excluiu do seu sistema, o dos «ferros hexaédricos brechiformes».

Associação. — Na fig. 10 podem ver-se os seguintes elementos que vêm associados ao ferro-níquel (f): troilite (a), schreibersite (b) e óxido de ferro hidratado (e). Além destes a análise revela ainda a existência de grafite e tridimite (?).

Schreibersite. — As análises deste elementos, feitos por E. Cohen, deram como resultado médio:

Fósforo	15,74
Ferro	69,54
Níquel + Cobalto	14,86
	100,14

a que corresponde a fórmula $(Fe Ni Co)_3 P$.

Fractura conchoidal ou granular. D = 6. P.S. = 6,308 a 6,311. Brilho metálico vivo nas superfícies de fractura. Côr branco amarelada, mas escurece facilmente por exposição ao ar. Risca negro acinzentada. Fortemente magnética.

Ao maçarico fundo tumultuosamente, dando um glóbulo cinzento escuro. No tubo fechado ennegrece sem dar sublimado.

II. SULFURETOS, ARSENIETOS, OXISULFURETOS E SULFOSAIS

9) ANTIMONITE

Antimonite

Antimonite

Antimonit



Rômbica, holoédrica

1826. — Barão de ESCHWEGE: Notícias historicas e curiozas das Minas e dos Estabellcimentos Metallurgicos em Portugal (Manuscrito).

1843. — Gustav LEONHARD: Handwörterbuch der topographischen Mineralogie.

1889. — Gustave CUDELL: Les Mines d'antimoine et de quartz aurifere de Montalto situées dans le district de Pôrto.

1889 — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas. (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Serv. Geol., t. III).

1902 — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1907. — Joh. AHLBURG: Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugals (Zeit. f. prak. Geol., Heft 6/7).

1908. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. II, f. 3).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

1913. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. VI, f. 2).

1929. — P. Francisco Manuel ALVES: Traz-os-Montes (Exposição Portuguesa em Sevilha).

Mina de Montalto — Gondomar — Pôrto
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaude — Ex.^{cs} N.^{os} 35 e 36)

Morfologia. — Agrupamentos mais ou menos perfeitamente radiantes de cristais de hábito prismático ou acicular (fig. 11), achatados segundo o eixo *b*, e não ultrapassando geralmente 0^m,02; esta dimensão, porém, é notavelmente excedida em cristais isolados que chegam a atingir 0^m,2, mas são muito imperfeitos. Os pequenos cristais são rematados por [123]; quanto às faces da zona [001] são tão intensamente estriadas longitudinalmente que impedem qualquer medição profícua, podendo apenas indicar-se a presença de [120].

Com muita frequência os pequenos cristais apresentam uma torsão helicoidal em torno do eixo *c*, que lhes determina a aparência da haste dum trado; outras vezes mostram a simples inflexão em joelho no plano *bc*, sendo este último fenómeno muito comum nos grandes cristais (fig. 12).

Apresenta-se também em massas fibrolamelares.

Propriedades físicas. — Os cristais têm uma certa flexibilidade no plano *bc*, mais acentuada nas lâminas de clivagem dos grandes cristais. Levemente sectil. Fractura sub-conchoidal, difficil de constatar. Clivagem (010) perfeitíssima, produzindo faces com uma larga estriação transversal e, em certos pontos, uma fina estriação longitudinal, interrupta. $D = 2,5$ na direcção transversal e 1,5 na direcção longitudinal das faces de clivagem; riscando com a ponta acerada duma lamela de gesso nesta última direcção e premindo com alguma força, desenvolvem-se belas figuras triangulares isósceles com os vértices dispostos sobre o sulco aberto pelo gesso e as bases perpendiculares ao alongamento do cristal de antimônio (fig. 13). Em certas condições, a pressão lateral exercida sobre uma face de clivagem determina o aparecimento duma abundante estriação longitudinal (fig. 14), visível a olho nú. Brilho metálico resplandecente nos planos de clivagem e nas faces frescas. Cór: cinzento de chumbo a cinzento de aço nas superfícies de clivagem e nas faces frescas; as faces expostas tornam-se escuras e adquirem irisações em que predominam os tons azulados e avermelhados. Risca: negra. Opaca. $F = 1$.



FIG. 11 $\left(\times \frac{4}{5}\right)$

Mina de Montalto. — Antimonite em agrupamentos radiantes de cristais aciculares



FIG. 12 $\left(\times \frac{4}{5}\right)$

Mina de Montalto. - Cristais de antimônite inflectidos



FIG. 13 ($\times 67$)

Mina de Montalío. — Superfície de clivagem de antimonite, mostrando as figuras triangulares de ranhura

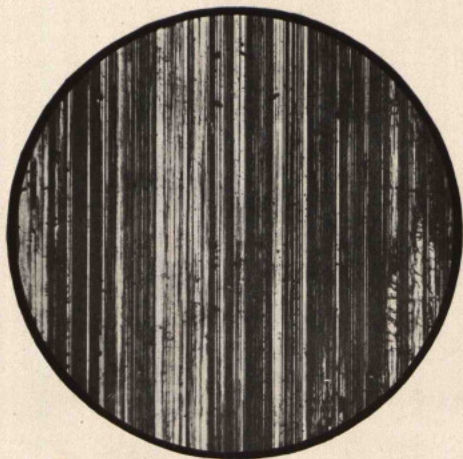


FIG. 14 ($\times 67$)

Mina de Montalío. — Antimonite mostrando a estriação desenvolvida por compressão lateral num superfície de clivagem

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Resíduo inatacado.....	0,26
S.....	27,45
Sb.....	71,72
Fe.....	0,55
	99,98

Ao maçarico funde muito facilmente, dando à chama uma côr esverdeada. Sobre o carvão funde e volatiliza-se completamente, produzindo abundantes fumos que se depositam em tórno da prova, originando uma auréola branca, azulada nos bordos; dá o cheiro característico de SO_2 . No tubo aberto produz um sublimado branco, muito abundante e não volátil, ao mesmo tempo que se liberta SO_2 . No tubo fechado funde, dando um sublimado junto à base do tubo, que é negro a quente e vermelho acastanhado a frio e, um pouco mais acima, forma-se separadamente um anel amarelo de S.

É solúvel em HCl. É decomposta pelo HNO_3 , com formação de precipitado branco.

Mínerografia. — Polimento: muito fácil. Reflexão: alta. Côr: branca. Reacções e testura: HNO_3 conc. = escurece rapidamente, tornando-se por fim irisada. A. R. — dá efervescência, irisando em volta. KOH = reveste-se rapidamente dum induto amarelo alaranjado a princípio e por último côr de laranja; depois de limpa mostra uma testura granular (fig. 15).

Associação e jazida. — A antimonite encontra-se, na mina de Montalto, em môscas ou bolsadas, no meio da ganga quartzosa dum filão de possança muito variável em geral compreendida entre 0^m,50 e 1^m,50, mas com estrangulamentos que o fazem quasi desaparecer ou com alargamentos que chegam até 6^m.

Nalguns exemplares estudados o quartzo apresenta-se frequentemente em cristais perfeitos.

À antimonite associam-se o ouro, alguma prata e a blenda em pequena quantidade. Como atrás se viu, quando se tratou do ouro nativo de Montalto, êste elemento distribui-se mais ou menos por todos os andares da mina, enquanto a blenda se mostra, entre 76^m e 121^m de profundidade, no 3.º, 4.º e 5.º andares, e a prata, principalmente aliada ao último mineral, encontra-se nos

últimos pisos, entre 121^m e 157^m, marcando a transição da zona de oxidação para a de cementação.

A pirite também aparece com frequência, se bem que em pequenas quantidades.

Muito subordinadamente reconhece-se a jamesonite e, como produto de alteração da antimonite, a quermesite.

Segundo Gustave Cudell, ainda acompanham a antimonite a pimelite (com 3^o/o de níquel) e a nacrite em pequenas lâminas.

A mina de Montalto faz parte da região antimonífera do Douro, que desde Valongo se estende na direcção SE. até ao conchelho de Castelo de Paiva, sendo uma das mais importantes zonas antimoníferas.

Produção. — Os trabalhos de lavra desta mina foram iniciados em 1865 e decorreram a princípio prósperamente, mas ao cabo de alguns anos afrouxavam consideravelmente e, após diversas fases de decadência, foram definitivamente suspensos em 1898.

Durante aquele período a produção total excedeu 7.000 toneladas de minério.

Outras localidades

Se bem que na grande maioria se encontrem hoje abandonadas, são em número elevado as minas de antimonite outrora concessionadas no país, especialmente na região do Douro.

Duma maneira geral a antimonite encontra-se em agregados de cristais mais ou menos perfeitos, passando a massas fibro-lamelares, com características análogas às dos exemplares de Montalto, apresentando-se também em massa granulares, de grão por vezes muito fino.

Limitar-nos-hemos, por isso, a indicar os jazigos mais importantes, ou que apresentem qualquer particularidade digna de menção especial.

Região do Douro

É a região de Portugal em que existem vestígios de mais intensa laboração dos romanos, parecendo ter sido o ouro o principal objectivo da sua actividade.

Além da mina de Montalto, contam-se por muitas dezenas as minas de antimónio que foram concessionadas nesta região. Estes jazigos, localizados nos terrenos antecâmbrios e paleozóicos, aparecem sob a forma de filões muito simples, nos quais a antimonite vem acompanhada duma ganga exclusivamente quartzosa, e mostram corresponder geralmente a um tipo de cristalização profunda e de formação antiga. A sua relação com os granitos parece fora de dúvida.

Como no caso de Montalto, o ouro associa-se às vezes à antimonite, que vem também acompanhada de vários produtos de alteração como a quermesite, stibiconite e valentinite. A pirite, embora a título acessório, também se lhe junta, bem como a arsenopirite.

Aparte estas associações clássicas que caracterizam estes tipos de formação, em geral só na periferia da faixa antimonífera se nota a presença doutros sulfuretos, estabelecendo a transição para a auréola plumbo-zincífera que se evidencia nos lados norte e nascente.

Minas de Ribeiro da Serra e Lugar da Fontinha — Gondomar — Pôrto. — Estas duas minas vizinhas foram concedidas em 1884, ano em que se iniciou a sua lavra activa, que se prolongou até 1896, recomeçando os trabalhos em 1906 e sendo definitivamente suspensos em 1908.

A produção total atingiu cerca de 5.000 toneladas.

Mina do Sítio do Corgo — Gondomar — Pôrto. — Esta mina concedida em 1884, manteve-se em lavra até 1898, tendo produzido 1.000 toneladas de antimonite aproximadamente.

Minas da Tapada — Gondomar — Pôrto. — Abrangem as duas concessões denominadas «Tapada do Padre» e «Vale dos Pinheirinhos». A exploração começou em 1880, tendo-se extraído até ao ano de 1907, perto de 11.500 toneladas de minério.

Mina de Vale d'Achas e Ribeiro da Igreja — Valongo — Pôrto. — A mina de Vale d'Achas e Ribeiro da Igreja, a primeira mina de antimónio descoberta em Portugal, por altura de 1807 a 1808, foi alvo de várias tentativas de exploração mais ou menos infrutuosas. Somente em 1881 os trabalhos se iniciaram com regularidade, decorrendo com várias intermitências até ao ano de 1921 e parando então definitivamente.

Durante este último período a extracção total foi de cerca de 2.200 toneladas.

Região de Coimbra

São três as concessões de antimónio feitas nesta região, todas elas no concelho de Coimbra, a saber: «Covão», «Cães Sobreiro» e «Barroca do Canavial». Constituem filões em que a antimonite vem associada a uma ganga quartzosa, acompanhada de antimónio nativo e de óxidos de antimónio.

Região de Bragança

Existem nesta região algumas concessões de antimónio dispersas nos concelhos de Alfândega da Fé, Bragança, Macedo de Cavaleiros, Mirandela, Mogadouro e Vimioso, nas quais a antimonite se encontra em filões de ganga quartzosa, encaixados nos xistos. O mineral apresenta com frequência uma estrutura granular, por vezes de grão fino (fig. 16).

Mina da Herdade da Ventosa — Beja — Beja. — Esta mina abrange diversos filões cortando as diorites e metalizados por calcopirite, pirite e antimonite, associadas a uma ganga composta de quartzo, calcite e óxidos de ferro. Aqueles minérios vêm acompanhado de diversos produtos de alteração como malaquite, azurite e óxidos de antimónio.

Mina da Barroca da Santa — Castelo Branco — Castelo Branco. — Trata-se dum filão encaixado nos xistos e mineralizado por antimonite e volframite, com uma ganga quartzosa. A antimonite, às vezes, apresenta uma festura finamente granular e contém uma diminuta percentagem de chumbo, assim se explicando que tenha sido tomada por zinquenite, mineral este que de facto não encontramos nos exemplares oriundos desta mina. Acompanham ainda a antimonite o ouro, bournonite, ulmanite, bem como malaquite e azurite.

Também nos concelhos de Montemor-o-Novo (Évora) e Alcoutim (Faro) se encontram algumas minas de antimonite, mas de mui reduzida importância.

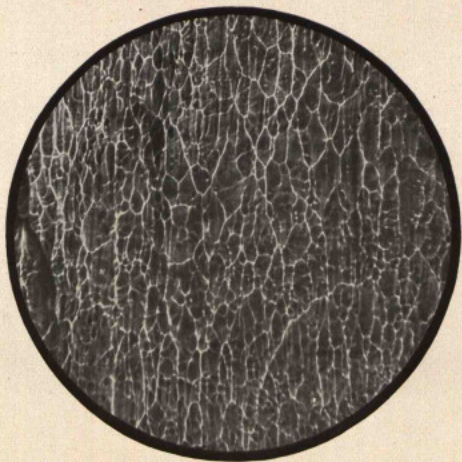


FIG. 15 ($\times 67$)

Mina de Montalto. — Antimonite atacada pela KOH



FIG. 16 ($\times \frac{6}{7}$)

Campo de Vitoras. — Antimonite granular

10) MOLIBDENITE

Molybdénite

Molybdenite

Molybdänit



Hexagonal

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1908. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. II, f. 3).

1910. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Pôrto Arado (Gerez) — Terras de Bouro — Braga
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 49)

Morfologia. — Apresenta-se em lâminas e pequenas massas foliáceas, de dimensões variáveis, não excedendo 0^m,04. A (fig. 17) representa uma lâmina de forma irregular, mas deixando aperceber a estriação perpendicular às direcções das arestas limitantes do contorno hexagonal da face (0001), da qual faz parte.

Propriedades físicas. — Muito flexível, mas não elástica. Sécil. Clivagem (0001) perfeitíssima. D = 1,25. Brilho metálico resplandecente. Cór: cinzento de chumbo. Risca: cinzento azulada sobre a porcelana e cinzento escura sobre o papel. Tacto untuoso. F. > 5.

Propriedades químicas. — Comunica à chama do bico de Bunsen uma cor amarelo-esverdeada. Ao maçarico, sob a acção da chama oxidante, adquire uma cor vermelha de cobre, um tanto irisada. Sobre o carvão, em chama oxidante, dá uma auréola amarelada a quente e branca a frio, levemente azulada nos bordos, ao mesmo tempo que, no contacto imediato do mineral, o carvão se reveste dum induto vermelho de cobre, ligeiramente irisado; a auréola é volátil em chama oxidante, mas quando tocada ao de leve pela chama redutora, torna-se azul ultramarino. Aquecida fortemente no tubo aberto dá um exíguo sublimado amarelo, muito

perto do mineral, tornando-se completamente branco quando arrefecido. Pérola de sal de fósforo: C.O.) verde amarelado a quente e incolor a frio; C.R.) verde sujo a quente e verde azulado desvanecido a frio.

Reduzida a pó fino é completamente decomposta pela acção prolongada do HNO_3 , deixando um resíduo de ácido molibdico. É solúvel na A.R.

Associação e jazida. — A molibdenite encontra-se disseminada no quartzo que acompanha um filão pegmatítico encaixado no granito da região. Em consequência da sua alteração, as lâminas apresentam-se às vezes incrustadas de calcopirite.

Outras localidades

Vieira — Vieira — Braga. — Em pequenas lâminas, na zona de contacto (?) do granito, acompanhada de pirite e calcopirite.

Herdade da Garracha — Évora — Évora. — Em pequenas massas foliáceas e lâminas, uma destas perfeitamente hexagonal, incrustadas no quartzo ou disseminadas num filão em que parece predominar o quartzo, a par de alguma calcopirite e pirite.

Tocos — Pinhel — Guarda. — Em lâminas e pequenas massas foliáceas, no contacto do granito com os xistos.

Sabugal — Sabugal — Guarda. — A. de Oliveira Belo cita a existência de molibdenite nesta localidade.

Mina dos Mosqueiros — Trancoso — Guarda. — No Museu dos Serviços Geológicos existe um exemplar apresentando pequenas lâminas de molibdenite, uma das quais de contorno hexagonal. Acompanha a volframite num filão de quartzo.

Pisões — Sintra — Lisboa. — A molibdenite desta localidade acha-se representada no Museu Bensaúde, do Instituto Superior Técnico, por diminutas lâminas isoladas. Encontra-se, sem dúvida, em conexão com o granito da região.

Fonte da Quinta do Guardal de Cima — Vila Nova de Gaia — Pôrto. — Aliada à volframite.

Vilar do Paraíso — Vila Nova de Gaia — Pôrto. — Aliada à pirite num veio quartzoso que corta o granito.

Mina da Borralha — Montalegre — Vila Real. — Escamas e pequenas massas foliáceas nos filões de quartzo que atravessam os micaxistos, vindo acompanhado de rara pirite e calcopirite.

Mangualde — Mangualde — Viseu. — Pequenas massas foliá-



FIG. 17 ($\times 4$)
Pôrto Arado. — Molibdenite mostrando a
 estriação radial



FIG. 19 ($\times \frac{4}{3}$)
Mina do Braçal. — Cristal de galena mos-
 trando (111) e (100)



FIG. 18 ($\times \frac{9}{10}$)
Minas do Braçal. — Galena em cubos

ceas e lâminas, medindo uma destas cerca de 0^m,04 e mostrando parte do contorno poligonal nitidamente limitado. Vem disseminada num filão pegmatoide que corta o granito da região, ao lado de alguma calcopirite e arsenopirite.

11) GALENA

Galène

Galena

Galenit

Pb S

Cúbica, holoédrica

1826. — Barão de ESCHWEOE: Noticias historicas e curiozas das Minas e dos Estabellimentos Metallurgicos em Portugal (Manuscrito).

1843. — Gustav LEONHARD: Handwörterbuch der topographischen Mineralogie.

1858. — Neves CABRAL: Relatorio acêrca das minas do Braçal, Palhal Carvalhal e Pena.

1859. — Carlos RIBEIRO: Memórias sôbre as minas de chumbo de S. Miguel d'Ache e Segura.

1859. — Idem: Memórias sôbre as minas de chumbo do Castelo da Ribeira das Caldeiras no concelho do Sardoal.

1860. — Idem: Memórias sôbre o grande filão metallifero que passa ao nascente de Albergaria-a-Velha e Oliveira de Azemeis.

1880. — ARZRUNI-FRENZEL: Vorkommnisse von Albergaria Velha in Portugal (Tchermak's mineralog. und petrogr. Mitth. 3)

1882. — IDEM: (Zeit. f. Kryst., VII B., 1. H.).

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas. (Exposição da A. I. P. de 1888).

1897. — CZYSKOWSKY: Les venues metalliferes de l'Espagne.

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1907. — Joh. AHLBURG: Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugals (Zeit. f. prak. Geol., Heft 6/7).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

1913. — Idem: (Idem, t. VI, f. 2)

1929. — Giovanni COSTANZO: Determinación del peso atómico del plomo en las galenas de los filones radiferos de Portugal (Mem. de la Real Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona, Vol. XXI, N.º 16).

1929. — P.e Francisco Manuel ALVES: Traz-os-Montes (Exposição Portuguesa em Sevilha).

1930. — Aboim INGLEZ: O Rádio em Portugal («Indústria Portuguesa», N.ºs 22 e 23).

Minas do Braçal — Sever do Vouga — Aveiro

(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaude — Ex. N.ºs 56 a 71)

(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos — Ex. N.º 61 a 67)

Morfologia. — Apresenta-se em belos cristais, de dimensões muito variáveis, desde 0^m,001, aproximadamente, até 0^m,050, nos quais a predominância de [100] ou de [111] determina quer o hábito cúbico (fig. 18, 20, 21 e 24), quer o hábito octaédrico (fig. 19, 22, 23), respectivamente, salvo o caso pouco frequente de [100] e [111] se mostrarem equidesenvolvidos. Embora pouco frequentemente, os cristais afectam um hábito tabular, proveniente do achatamento na direcção dum eixo ternário ou dum eixo quaaternário. Além das duas formas [100] e [111], que são as mais comuns e vêm quasi sempre associadas, encontram-se ainda [110] e diversas icositetraedros vicinais, determinados por Arzruni — [1.1.15], [1.1.10], [1.1.4] e menos rigorosamente precisados [2.2.31], [2.2.29], [1.1.14], [2.2.27] e [1.1.13]. — Os icositetraedros apparecem de modo exclusivamente subordinado e as suas faces, de rebaixadas que são, geralmente quasi se confundem com as do cubo, achando-se aliás, frequentemente reduzidas a simples estrias. Nalguns casos as faces dos icositetraedros são curvas.

Nos cristais de hábito cúbico é digna de menção a constante presença das faces de [111], embora às vezes de tão exíguas dimensões que mal se distinguem sem o auxilio da lupa; as faces de [100] mostram-se às vezes pouco lisas, devido a fenómenos de crescimento irregular. Quanto aos cristais de hábito octaédrico, o fenómeno predominante nas faces do cubo é a estriação paralela às suas intersecções com as faces octaédricas (fig. 25), em consequência da combinação oscilatória com os icositetraedros, ao passo que nas faces octaédricas preponderam os fenómenos de crescimento paralelo, dando-lhes, às vezes, um aspecto drúsico (fig. 23). Também se encontram formas esqueletais.

Os cristais, tanto de hábito cúbico (fig. 21) como de hábito octaédrico (fig. 22), apresentam-se, por vezes, geminados por penetração segundo [111].

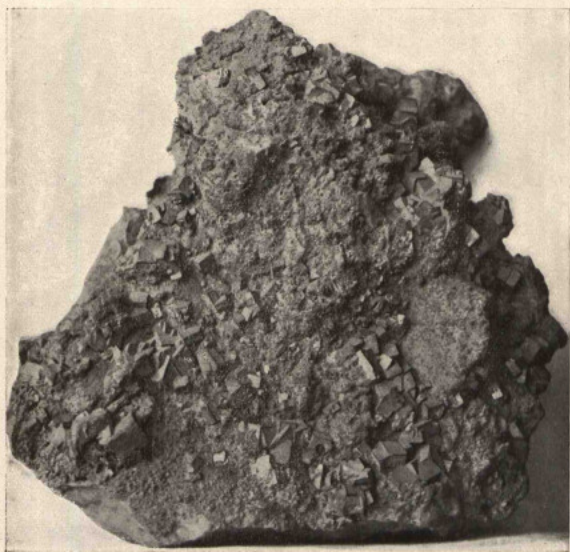


FIG. 20 $\left(\times \frac{2}{3}\right)$

Mina do Braçal. — Galena em cubos



FIG. 21 $\left(\times \frac{2}{3}\right)$

Mina do Braçal. — Cristais cúbicos de galena, alguns dos quais geminados segundo (111)

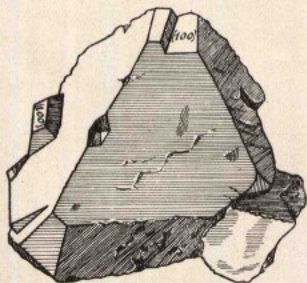


FIG. 22 $(\times 2)$

Mina do Braçal. — Cristais octaédricos de galena, geminados segundo (111)

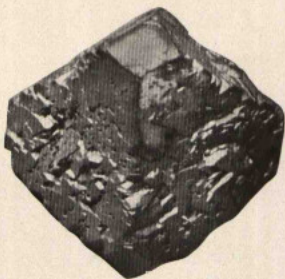


FIG. 23 $(\times 1)$

Mina do Braçal. — Cristal de galena (111) e (100)

É, porém, em massas cliváveis que a galena se apresenta com mais freqüência.

Propriedades físicas. — Clivagem (100) perfeitíssima. $D = 2,5$. $P.S. = 7,52$. Brilho metálico vivo nas lamelas de clivagem. Cór: cinzento de chumbo. Risca: idem. Opaca. $F = 2$.

Composição e propriedades químicas. — A análise revelou a seguinte composição:

Resíduo inatacado.....	0,11
Pb.....	85,59
S.....	13,76
Fe.....	0,22
	99,68

Ao maçarico funde facilmente. Sobre o carvão, soprando cuidadosamente, obtém-se um glóbulo maleável de Pb e uma auréola amarela junto ao glóbulo e branco azulada nos bordos, libertando-se SO_2 ; a cór amarela mantém-se a frio. Com $KI + S$, sobre o carvão ou sobre a placa de gesso, produz uma auréola amarelado-esverdeada. No tubo aberto, à chama de álcool, dá SO_2 e torna-se irisada (superficialmente com predominância das cores azul e violácea).

É atacada pelo HNO_3 , transformando-se em $PbSO_4$.

Minerografia. — Polimento: fácil. Reflexão: alta. Cór branca. Mostra as excavações triangulares (fig. 26 e 27) resultantes da clivagem cúbica. **Reacções:** $HNO_3 =$ escurece, produzindo uma ligeira efervescência.

Associação e jazida — As minas do Braçal — compreendendo-se sob esta designação os jazigos filonianos do Braçal, Malhada e Coval da Mó — constituem um dos campos mineiros da região do Vale do Caima, que parecem subordinados ao conhecido «filão da Beira».

Encaixados nos xistos metamórficos do precâmbrico seguem os filões direcções que, embora variáveis, se aproximam do rumo NO-SE nas minas do Braçal e Coval da Mó e de E-O nas da Malhada. São bastante inclinados e as suas possanças mudam com freqüência; no Braçal variam entre $0^m,10$ e $2^m,00$ e na Malhada entre $0^m,001$ e $6^m,00$, sendo vulgares nesta última mina alargamentos entre $2^m,00$ e $3^m,00$.

Conquanto o tipo de formação não seja constante nestes ja-

zigos, parece dominar a formação com carbonatos espáticos. No Braçal e em Coval da Mó encontra-se a galena em meio duma ganga de quartzo e carbonatos, assumindo estes, sobretudo na última mina, um papel muito importante. Pelo contrário na Malhada os carbonatos, quando não faltam, aparecem em quantidade insignificante, aproximando-se assim este jazigo do tipo de formação plumbífero-piritosa.

A galena associa-se, a título acessório, no Braçal e Coval da Mó a esfalerite, sulfureto este que na Malhada, onde faltam os carbonatos, já aparece em quantidade apreciável, principalmente representado pela outra espécie dimórfica — a vurtzite. — A pirite acompanha a galena em todos estes jazigos, mas na Malhada torna-se mais abundante; também se encontra a marcasite. A parte carbonatada da ganga é composta pela dolomite, anquerite, calcite e siderite; no Coval da Mó a calcite aparece mesmo em grande proporção. Como produtos de alteração superficial apparecem a piromorfite e cerusite.

A associação da galena com os carbonatos pôde verificar-se nos cristais daquele mineral que às vezes apparecem quasi completamente cobertos de romboedros de dolomite (fig. 25), e também na sobreposição de veios de galena e calcite (fig. 28).

A galena é argéntifera, mas a percentagem de prata é relativamente diminuta; segundo o Catálogo de Minas de 1889 uma tonelada de galena da mina de Malhada continha 80 gramas de prata, mas Neves Cabral attribui às galenas do Braçal e Malhada com 65 % de chumbo um teor de 250 gramas por tonelada. A patinsonagem foi iniciada no Braçal, mas o processo foi abandonado, por não ser remuneradora a separação da prata.

A metalização destes jazigos parece achar-se em ligação com rochas básicas. Neves Cabral fala da existência de hiperstenites aflorando próximo do Braçal e Malhada, ao passo que Czyszkowski allude a umas diorites, a nordeste de Silva Escura, que seriam muito provavelmente as hiperstenites de Neves Cabral. Aliás, seria muito natural a conexão, que estas citações deixam antever.

Produção — Se bem que não seja possível determinar com precisão a sua antiguidade, é indubitável que estas minas foram objecto de lavra em tempos distantes de alguns séculos, como atestam os vestígios de trabalhos antigos encontrados no jazigo da Malhada.

São as mais importantes minas de chumbo de Portugal e



FIG. 24 $\left(\times \frac{3}{4}\right)$

Mina do Braçal. — Galena em cubos

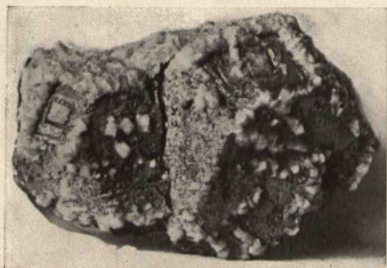


FIG. 25 $\left(\times \frac{7}{8}\right)$

Mina de Braçal. — Cristais octaédricos de galena, cobertos de romboedros de dolomite



FIG. 26 ($\times 67$)

Mina do Coval da M6. — Galena (sem ataque), mostrando as escavações triangulares



FIG. 27 ($\times 67$)

Mina do Coval da M6. — Galena (sem ataque), mostrando as escavações triangulares



FIG. 28 ($\times \frac{4}{5}$)

Mina do Braçal. — Galena, g, e calcite, c

desde os meados do século passado que vêm sendo exploradas com intermitências várias, tendo-se extraído até ao ano de 1875, para cima de 28.000 toneladas de minério¹. A produção dos últimos 50 anos é dada pelo gráfico da (fig. 29).

Outras localidades

Região do Caima e Vouga

Além das minas do Braçal encontram-se ainda nesta região diversas outras minas nas quais a galena contribui para o enchimento de vários filões de mineralização por vezes muito complexa, em que predominam a calcopirite e galena mais ou menos argentífera, às quais se associam minerais de cobalto, níquel, zinco, etc., tudo acompanhado duma ganga essencialmente quartzosa.

Mina do Moinho da Pena — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — Nesta mina encontram-se agregados de cristais fortemente achatados segundo um eixo quaternário, afectando no conjunto um hábito tabular, bem como massas fibrosas de galena cuja estrutura parece atribuível, a par do hábito dos cristais acima referido, a um fenómeno de laminação. Apresenta-se também em massas cliváveis em associação com calcopirite no meio de quartzo, ao lado de alguma esfalerite, siderite e melaconite.

Mina do Palhal — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — Em cristais de hábito cúbico e massas cliváveis, acompanhando a calcopirite, além da niquelite, smaltite-cloantite, tenantite, esfalerite, pirite, arsenopirite, miargirite?, cobre nativo e produtos de alteração como piromorfite, melaconite, azurite, anabergite e eritrite, no meio duma ganga de quartzo e calcedónia com alguma calcite e siderite.

Esta mina encontra-se parada desde 1889, dela se tendo extraído, anteriormente, alguma galena argentífera, se bem que em quantidade diminuta.

¹ Tendo-se extraviado os documentos do arquivo de Minas correspondentes ao período 1876 — 1879, passamos em claro a estatística referente aos três anos decorridos.

Os dados estatísticos da produção são geralmente extraídos dos mapas de imposto, correspondendo portanto, mais exactamente à exportação e consumo, se bem que nalguns casos a destruição não haja podido fazer-se com segurança.

Devem considerar-se estas observações idênticamente estabelecidas para todos os minérios mencionados em toda a parte restante dêste trabalho.

Mina da Telhadela — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — Cristais de hábito cúbico e massas cliváveis, associando-se à calcopirite, além da niquelíte, esfalerite, smaltite, cloantite, bismuto nativo, pirite, arsenopirite e produtos de oxidação como a anabergite e eritrite. A ganga de filão é essencialmente constituída por quarzo e calcedónia.

Os trabalhos de lavra acham-se suspensos desde 1886, pouco minério de chumbo se tendo produzido.

Minas de Talhadas — Sever do Vouga — Aveiro. — Abrangem principalmente as duas concessões «Cabeço de Macieira» e «Vale do Bicho», em ambas as quais se encontra a galena aliada à calcopirite, sendo aliás o minério predominante em «Cabeço de Macieira». Apresenta-se em cristais de hábito octaédrico e massas cliváveis, geralmente associados a um quartzo muito friável, a que já aludimos ao tratarmos do cobre nativo; acompanham-na ainda a esfalerite e a pirite. A associação íntima destes minerais origina um minério complexo a cuja composição adiante nos referiremos, ao tratarmos da calcopirite. Nas amostras colhidas perto da superfície, no início de exploração, a galena de Cabeço de Macieira possuía um elevado teor de prata que chegou a atingir 1000 grs por tonelada; este teor, porém, diminuiu grandemente com o aprofundamento dos trabalhos.

Estas minas estão em lavra activa desde 1891, mas não nos permitindo os documentos compulsados uma perfeita discriminação dos dois minérios, galena e calcopirite, produzidos separadamente, mencionaremos a produção global a propósito da calcopirite.

Região do Douro

Diversas minas foram concedidas nesta região nos concelhos de Baião, Castelo de Paiva, Gondomar, Paredes, Penafiel, S. João da Pesqueira, S.^{to} Tirso, Taboão e Valongo. Dum modo geral a galena encontra-se sob a forma de massas cliváveis, em filões de ganga quartzosa, associando-se-lhe a antimonite, esfalerite, pirite, calcopirite e arsenopirite.

Minas de Gondarem — Castelo de Paiva — Aveiro. — Abrangem diversos filões semelhantes e semelhantemente dispostos nos xistos, nos quais a galena se apresenta em massas por vezes finamente granulares, irregularmente disseminadas no quartzo, sendo às vezes acompanhada de esfalerite, pirite, marcasite, zinquenite?

e alguns produtos de oxidação como a piromorfite e mimetesite. Aquele minério contém alguma prata.

Estas minas cujos trabalhos de lavra se acham suspensos desde 1888, produziram para cima de 2.000 toneladas de minério, desde 1883 até aquela data.

Mina da Várzea de Trevões — S. João da Pesqueira — Vizeu. — Compõe-se de vários filões situados nos xistos, nos quais aparece a galena em cristais de hábito cúbico e massas cliváveis, associada à esfalerite, conjuntamente com calcosite, argentite, cerargirite?, arsenopirite, calcopirite, breunerite-siderite zincífera; bem como prata nativa, malaquite e azurite. A galena contém às vezes um teor elevado de prata e vem acompanhada duma ganga de quartzo com algum carbonato.

Esta mina pouco minério tem fornecido.

Minas de Adorigo — Taboão — Vizeu. — A galena apresenta-se em cristais de hábito cúbico e agregados grosseiros de massas cliváveis curiosamente endentadas umas nas outras, distinguindo-se os seus contornos em consequência da diversa orientação das respectivas clivagens. Constitui, acompanhada de alguma esfalerite, a parte metalizada dum grupo de filões encaixados nos xistos. É fracamente argentífera.

As concessões que formam estas minas foram objecto de alguns trabalhos de exploração no último quartel do século passado, tendo produzido algumas centenas de toneladas de galena.

Região de Coimbra

Alguns filões se encontram nos xistos desta região nos concelhos de Arganil, Coimbra, Oliveira do Hospital, Pampilhosa e Penacova, contendo galena acompanhada de esfalerite e também calcopirite.

Mina de Barbadalhos — Coimbra — Coimbra. — Agregados de cristais perfeitos, de hábito octaédrico — constituídos por [111] e [100] — e massas cliváveis, em associação com uma ganga de quartzo e calcite.

Esta mina entrou em lavra activa em 1888, mas os trabalhos foram diversas vezes suspensos, até cessarem definitivamente em 1908, havendo-se extraído mais de 4.000 toneladas de galena com um teor compreendido entre 52% e 61% de chumbo.

Região de Traz-os-Montes

Existem nesta região algumas concessões de galena, aliás de importância industrial não evidenciada, nos concelhos de Bragança, Freixo de Espada à Cinta, Macedo de Cavaleiros, Mogadouro, Moncorvo, Sabrosa, Vale de Passos, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real. São constituídas por filões encaixados nos xistos, nos quais aquele mineral se apresenta de ordinário em massas cliváveis, disseminadas numa ganga quartzosa, vindo acompanhado de esfalerite, pirite, calcopirite, antimonite, arsenopirite e bem assim dos consequentes produtos de alteração como a cerusite, piromorfite malaquite e melaconite.

Região da Beira Baixa

Diversas minas de chumbo foram concessionadas nesta região, achando-se localizadas nos concelhos de Castelo Branco, Figueira de Castelo Rodrigo, Idanha-a-Nova, Penamacor, Proença-a-Nova, Sabugal, Vila Nova de Fozcoia e Vila Velha de Ródão, e sendo constituídas por vários filões encaixados nos xistos e no granito.

Minas de Segura — Idanha-a-Nova — Castelo Branco. — Em massas cliváveis disseminadas numa ganga de quartzo e barita.

Mina de S. Miguel d'Ache — Idanha-a-Nova — Castelo Branco. — Em pintas e massas cliváveis ou finamente granulares e fibrosas, disseminadas no quartzo, acompanhando a esfalerite, aparecendo por vezes a pirite, calcopirite e melaconite.

Minas do Pinheiro, Meio e Morão — Penamacor — Castelo Branco. — Aliada à esfalerite, em massas cliváveis disseminadas no quartzo por vezes acompanhada de calcopirite; também aparece a cerusite, piromorfite, malaquite e azurite. O teor de prata atinge 400 gr. por tonelada.

Destas minas tem-se extraído ultimamente algum minério.

Mina do Vale do Torno — Figueira de Castelo Rodrigo — Guarda. — Esta mina foi objecto de concessão em 1904, mas só a partir de 1916 se começou a extrair dela algum minério, tendo produzido até ao presente cerca de 1.000 toneladas, com um teor de chumbo variável de 40% a 60%.

FIG. 30 ($\times \frac{10}{11}$)

Mina da Torre das Figueiras. — Galena, g, disseminada no quartzo

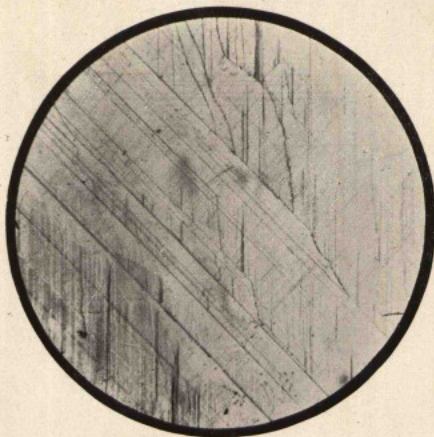


FIG. 31 ($\times 57$)

Mina da Torre das Figueiras —
Lâmina de clivagem de galena
(sem ataque)



FIG. 32 ($\times \frac{5}{6}$)

Mina da Urgeiriça. — Galena, g, disseminada no granito

Região do Alentejo

Nesta região encontram-se algumas minas de galena nos concelhos de Arronches, Castelo de Vide, Elvas, Évora, Mértola, Monforte e Moura, constituídas por filões que atravessam os xistos e os granitos. O minério, formando massas cliváveis e granulares, vem geralmente disseminado numa ganga de quartzo a que, por vezes, se junta a barita. À galena associam-se também a esfalerite, calcopirite e alguns produtos de oxidação como a cerussite, anglesite, malaquite e azurite.

Mina dos Namorados — Mértola — Beja. — A galena apresenta-se em massas cliváveis dispersas na ganga de quartzo e barita, vindo acompanhada de calcosite, cerussite, anglesite, malaquite, calcite e siderite. O teor médio de prata era de 500 gr a 600 gr por tonelada.

Acham-se de há muito suspensos os trabalhos de lavra.

Mina da Torre das Figueiras — Monforte — Portalegre. —

Em pintas e pequenas massas belamente cliváveis, disseminadas no quartzo, (fig. 30), em associação com esfalerite e pirite. Esta galena possui uma clivagem extremamente perfeita e o exame duma superfície de clivagem em luz reflectida, sem ataque, revela a existência duma estriação igualmente inclinada sobre os traços da clivagem cúbica, devendo corresponder a uma lamelação segundo (h 1 l), (fig. 31).

Ainda nos concelhos de Alcácer do Sal, Grandola, Sardoal e S. Tiago de Cacem se encontram algumas concessões de galena.

Mina da Urgeiriça — Nelas — Vizeu. — Apresenta-se em pequenas massas cliváveis dispersas no próprio granito (fig. 32), associada aos minerais uraníferos.

Determinando o peso atómico do chumbo que entra na galena desta mina, chegou Costanzo à conclusão de que «o chumbo da galena ensaiada é exclusivamente constituído por chumbo vulgar ou talvez por uma mistura de chumbo vulgar e uma diminuta porção de rádio G».

Região do Alentejo
12) CALCOSITE

Chalcosine **Chalcocite** **Chalkosin**



Rômbica, holoédrica

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descritivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — A. de Oliveira BELLO: Mineraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Mina da Várzea de Trevões — S. João da Pesqueira — Viseu
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 90)

Morfologia. — Pequenos cristais de hábito prismático, mostrando-se constituídos pelas seguintes formas: [110], [0 k l], [100], [010] e [001]. As faces da zona [001] são fortemente estriadas transversalmente.

Propriedades físicas. — Clivagem (001) perfeita. $D = 2,5$. Brilho metálico, vivo, nas superfícies de clivagem; as faces expostas são mais ou menos embaciadas. Côr: cinzento de chumbo carregado. Risca, idem. Opaca. $F = 2,5$.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Resíduo inatacado	0,10
Cu	77,05
S	19,68
Fe	2,34
	99,17

Ao maçarico, sobre o carvão, funde facilmente com libertação de SO_2 : em chama redutora produz-se um glóbulo negro acinzentado, não magnético, quebradiço e mostrando internamente a



FIG. 33 ($\times 70$)

Mina de Apariz. — *cc*, calcosite; *cp*, calcopirite

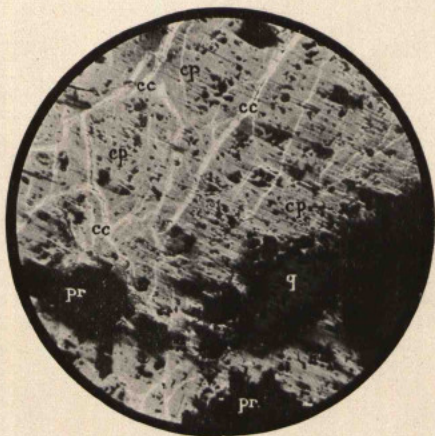


FIG. 34 ($\times 70$)

Mina da Ventosa. — *cp*, calcopirite; *cc*, calcosite; *q*, quartz; *pr*, pyrite

mesma coloração exterior e que, tratado por HCl , comunica à chama uma bela coloração azul; na chama oxidante a fusão é tumultuosa e acompanhada da emissão de partículas que se depositam em torno, constituindo outros tantos pequenos glóbulos; prolongando a acção desta chama, forma-se um glóbulo negro-acinzentado superficialmente, maleável, o qual achatado sob o martelo, mostra internamente a cor vermelha do cobre. No tubo aberto dá SO_2 . A pérola de borax torna-se em chama oxidante verde a quente e azul a frio, e em chama redutora verde a quente e castanho-avermelhada a frio, ficando opaca.

É facilmente decomposta pelo HNO_3 com libertação de S . Dissolve-se completamente em A. R. azótica.

Associação e jazida. — A calcosite aparece nesta mina a título meramente acessório, acompanhando a galena e esfalerite, a par de outros minerais já citados.

Outras localidades

A calcosite encontra-se com muita frequência na zona de cementação dos jazigos cupríferos, constituindo massas muito finamente granulares ou compactas, estreitamente aliada à calcopirite, sendo por vezes acompanhada de cobre nativo, bem como dos produtos de oxidação comuns aos minérios de cobre — malaquite, azurite e melaconite.

Da sua presença resulta um apreciável enriquecimento dos jazigos, em consequência da elevada percentagem de cobre que contém.

Região de Barrancos

Mina de Apariz — Barrancos — Beja. — Apresenta-se em vênulos com uma disposição reticulada (fig. 33), que atesta a sua origem supergénica, tendo preenchido as fendas que separam os grãos de calcopirite. Superficialmente, os fragmentos de calcosite cobrem-se duma película irisada de bornite, convertendo-se também em malaquite e melaconite.

Mina das Mercês — Barrancos — Beja. — Em massas aparentemente compactas, acompanhadas de barita.

Mina de Minancos — Barrancos — Beja. — Massas quasi compactas, revestidas de melaconite.

Mina do Palhal — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — Em massas aparentemente compactas, contendo grãos de calcopirite inclusos, e superficialmente cobertas de melaconite.

Mina de Brancanes — Almodovar — Beja. — Acompanha a calcopirite e a pirite.

Mina da Juliana — Beja — Beja. — Constitui massas compactas, revestidas duma tênue película de melaconite e malaquite, acompanhada de quartzo e siderite. A calcosite era o minério predominante no piso superior desta mina.

Mina da Ventosa — Beja — Beja. — Mostra a disposição reticulada, *cc*, própria dos minerais supergénicos, insinuando-se os filetes entre a calcopirite, *cp*, (fig. 34); vê-se também na figura o quartzo, *q*, e a pirite, *pr*.

Mina de S. Domingos — Mértola — Beja. — Encontra-se nas fendas da pirite cuprífera.

Minas de Vila Velha de Rodão — Vila Velha de Rodão — Castelo Branco. — Intimamente aliada à calcopirite.

Mina da Azambujeira — Alandroal — Évora. — Massas quasi compactas, contendo pequenos grãos de calcopirite inclusos, vindo acompanhadas de quartzo, malaquite e melaconite.

Mina do Bogalho — Alandroal — Évora. — Massas quasi compactas, superficialmente revestidas por uma tênue poeira de melaconite, às vezes irisadas; associam-se-lhe calcopirite, quartzo e malaquite.

O ataque por HNO_3 põe em evidência uma testura finamente granular (fig. 35) e (fig. 36).

A calcosite era o minério predominante na parte superficial desta mina.

Mina da Salvação do Índio — Évora — Évora. — Acompanha o minério principal, a calcopirite, a par da bornite, carbonatos e óxidos de cobre, no seio duma ganga de quartzo, barita e calcite.

Mina da Safira — Montemor-o-Novo — Évora. — Vem associada à calcopirite, ao lado da malaquite e melaconite.

Mina da Cabeça Alta — Reguengos de Monsaraz — Évora. — Aliada à limonite, define uma rede de malhas preenchidas por calcopirite; vem acompanhada de quartzo, melaconite, malaquite e azurite. Era especialmente abundante na zona superficial do jazigo.

Mina do Moutinho — Reguengos de Monsaraz — Évora. — Em massas quasi compactas, associada à calcopirite e quartzo;



FIG. 35 ($\times 67$)
Mina do Bogalho. — Calcosite sem ataque

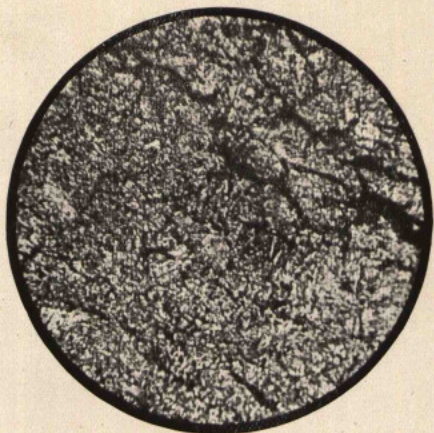


FIG. 36 ($\times 67$)
Mina do Bogalho. — Calcosite atacada por HNO_3 .

Mina de Xerez e Barcas — Reguengos de Monsaraz Evora. — Apresenta-se em massas quasi compactas, com disposiçao reticulada, provindo da alteraçao da calcopirite; parcialmente alterada em malaquite.

Minas de Vale de Nogueira e Manisola — Viana do Alentejo — Evora. — Aliada à calcopirite, disseminada no quartzo e acompanhada de malaquite e cuprite.

Mina da Tinoca — Arronches — Portalegre. — Massas quasi compactas, cobertas duma poeira de melaconite; vem acompanhada de calcopirite, pirite e quartzo.

Mina da Borralha — Montalegre — Vila Real. — Pequenas massas quasi compactas, aliadas à calcopirite e disseminadas nas cavidades do quartzo; vem acompanhada de malaquite.

Em Lugar do Paço (próximo de Caldas) a calcosite impregna o azeviche, sob a forma de massas muito finamente granulares.

Ainda em vários outros pontos tem sido assinalada a presença da calcosite, como nas minas de Seiceira (Ferreira do Alentejo), Quarta-feira (Sabugal), Matias (Moura), etc.

13) ESFALERITE

Sphalérite

Sphalerite

Sphalerit

Zn S

Cúbica, tetraédrica

1859. — J. A. das Neves CABRAL: Relatório acêrca das minas do Braçal, Palhal, Carvalhal e Pena.

1880. — FRENZEL: Vorkommnisse von Albergaria a Velha in Portugal (Tschermak's mineralog. und petrogr. Mitth., 3).

1882. — Idem: Idem (Zeit. f. Kryst., VII B., 1. H.).

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol. t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1908. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. II, f. 3).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A. d'Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

1913. — Idem, t. VI, f. 2.

Minas do Braçal — Sever do Vouga — Aveiro.
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 95)

Morfologia. — Cristais de hábito tetraédrico geralmente constituídos por [111] — quer isolado, quer combinado com [111] e [110] — em cujas faces se observa a alternância de numerosos tri-tetraedros sobrepostos, assumindo um aspecto escalariforme. Muito freqüentemente os cristais interpenetram-se, constituindo geminações segundo (111). Apresenta-se também em massas cliváveis.

Propriedades físicas. — Clivagem (110) perfeitíssima. $D=3,5$. Brilho sub-metálico nas faces expostas e sub-adamantino nas superfícies de clivagem recente. Cór: negro de ferro exteriormente e amarelo-acastanhado interiormente. Risca: castanha. $F=5$.

Exame microscópico. — Põe em evidência a heterogeneidade de coloração e a clivagem. Transparente e isotropa.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Resíduo inatacado	1,40
Zn.....	61,29
S.....	33,59
Fe.....	3,70
	99,98

Sobre o carvão, em chama redutora, dá uma exígua auréola em volta da prova, amarelo-pálida a quente e branca a frio, deixando um resíduo magnético. Tratada pelo nitrato de cobalto, em chama oxidante, adquire a cór verde. Reduzida a pó e aquecida no tubo fechado, enegrece ligeiramente; idem, no tubo aberto, com libertação de SO_2 .

É quasi totalmente solúvel em HCl , a quente, com libertação de H_2S , deixando apenas um pequeno resíduo, que rapidamente

desaparece pelo aquecimento com algumas gotas de HNO_3 . É facilmente atacada pelo HNO_3 , mesmo a frio, com libertação de enxôfre.

Associação e jazida. — A esfalerite aparece subordinadamente nas drusas sobre a galena, sobre o quartzo ou sobre os fragmentos do xisto encaixante dos filões, ao lado dos minerais já mencionados (v. galena).

Outras localidades

Região do Caíma e Vouga

Além da mina do Braçal, pode dizer-se que a esfalerite se encontra duma maneira geral nas restantes minas desta região, mas sempre de maneira subordinada. Apresenta-se ordinariamente em massas cliváveis, de cor negra, insinuando-se por vezes sob a forma de vênulos na rocha continente.

Da mina do Carvalhal foi extraída alguma esfalerite argentífera, se bem que pouca.

Região do Douro

Já vimos, a propósito da antimonite e da galena, que nos filões antimoníferos e plumbíferos desta região se encontrava comumente a esfalerite, embora a título acessório.

Diremos agora que este mineral se apresenta em cristais de hábito dodecaédrico ou tetraédrico e em massas cliváveis ou granulares, estas últimas às vezes de grão muito fino (particularmente nos jazigos antimoníferos, aliadas ao antimónio nativo); a cor varia do amarelo acastanhado ao negro.

Merece especial menção a mina da Várzea de Trevões, por dela se terem extraído algumas centenas de toneladas de esfalerite argentífera, contendo entre 40 % a 51 % de zinco.

Mina dos Algarés — Aljustrel — Beja. — Cristais compostos de $[110]$ e $[311]$?, afectando um hábito grosseiramente dodecaédrico, e mostrando as faces do tritetraedro estriação transversal; também nesta mina se encontra às vezes a esfalerite intimamente associada à galena, aparecendo os dois minerais quasi compactos à vista e constituindo faixas que alternam com outras de pirite cuprífera, assumindo o conjunto um aspecto listrado.

Mina dos Namorados — Mértola — Beja. — Massas cliváveis, de côr castanho avermelhada, acompanhando a galena, num filão de ganga constituída por quartzo, barita, calcite e siderite.

Mina da Panasqueira — Covilhã — Castelo Branco. — Em pequenas massas granulares, ao lado da pirite e calcopirite, disseminada nos filões de quartzo com ferberite.

Minas de S. Miguel d'Ache — Idanha-a-Nova — Castelo Branco. — Apresenta-se em massas cliváveis de côr amarelo-acastanhada ou esverdeada, translúcidas, disseminadas no quartzo, ou formando com êste mineral filonetes de testura zonada, atravessando o granito. À esfalerite associa-se a galena, por vezes muito intimamente, aparecendo também a pirite e calcopirite.

Estas minas foram objecto de alguns trabalhos de exígua importância, até 1902, delas se tendo extraído apenas algumas centenas de toneladas de minério com 45 % a 50 % de zinco.

Minas de Pinheiro — Penamacor — Castelo Branco. — Em cristais de hábito tetraédrico e massas cliváveis de côr castanha, associada directamente à galena, quartzo e anquerite. Acessoriamente aparecem nesta mina a pirite e calcopirite, bem como alguns minerais provenientes de oxidação: cerusite, piromorfite, malaquite e azurite.

A associação de esfalerite, anquerite e quartzo afecta por vezes uma disposição zonada muito regular, em que aqueles minerais se sucedem pela ordem indicada (fig. 37) e (fig. 38).

Extraiu-se desta mina algum minério, com 35 % a 38 % de zinco.

Mina de Ceiroco — Pampilhosa — Coimbra. — Cristais de hábito dodecaédrico e massas cliváveis, por vezes muito friáveis, de côr castanho-escura, em ligação com o quartzo. A esfalerite apresenta-se neste filão associada à galena e os dois minerais, concentrando-se em faixas, dão às vezes ao jazigo um aspecto zonado.

Tem-se extraído desta mina alguma esfalerite, em reduzida quantidade.

Mina de Outeiro dos Algarés — Portel — Évora. — Em massas e filonetes de testura granular, acompanhada de galena, smitsonite e hemimorfite.

Mina de Colmeal — Belmonte — Guarda. — Apresenta-se em massas cliváveis, superficialmente irisadas, aliada à calcopirite e disseminada no quartzo.

Mina da Torre das Figueiras — Monforte — Portalegre. —



FIG. 37 ($\times \frac{2}{3}$)

Mina do Pinheiro. — s, esfalerite; c, anquerite; q, quartzo



FIG. 38 ($\times 1$)

Mina do Pinheiro — s, esfalerite ; c, anquerite ; q, quartzo

Encontra-se a esfalerite em pequenas massas cliváveis, transparentes, de cor amarelo-esverdeada muito clara, disseminada no quartzo, a par da galena.

Mina do Louzal — Grândola — Setúbal. — Incrustada sobre a pirite, formando concreções zonadas, de cor variável entre diversas tonalidades do castanho.

Ocorre ainda a esfalerite em diversos outros pontos que não mencionaremos, já porque não podemos precisá-los com segurança, já porque o mineral não oferece qualquer particularidade digna de registo.

14) CINÁBRIO

Cinabre

Cinnabar

Zinnober

Hg S

Romboédrico, trapezoédrico

1826. — Barão de ESCHWEGE: Notícias históricas e curiosas das Minas e dos Estabelecimentos Metallurgicos em Portugal (Manuscrito).

1841. — Daniel SHARPE: On the Geology of the neighbourhood of Lisboa.

1843. — Gustav LEONHARD: Handwörterbuch der topographischen Mineralogie.

1876. — D^r Aoust: Compt. rend. de l'Acad. des Sc. de Paris, LXXXIII, p. 289.

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1929. — P.^e Francisco Manuel ALVES: Trás-os-Montes (Exposição Portuguesa em Sevilla).

A despeito das citações bibliográficas acima referidas, julgamos poder afirmar não existir nenhum elemento concreto sobre a ocorrência do cinábrio em Portugal.

Não obstante, a notícia mais precisa que encontrámos é de Sharpe, que diz ter sido descoberta no princípio do século XVIII «uma mina de mercúrio em Coia, por Manuel da Cruz Santiago,

homem célebre nos anais da mineração portuguesa» e que poudesaber que essa mina «foi proveitosamente lavrada a uma pequena profundidade até 1801, época em que foi abandonada, tendo sido extraído todo o mercúrio que os mineiros podiam obter pelo processo que empregaram».

15) COVELITE

Covelline

Covellite

Covellin

CuS

Hexagonal ou romboédrica

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas. (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol. t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Faculdade de Ciências — Museu Nacional — Secção de Mineralogia
(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos — Ex. N.º 133)

A covelite encontra-se sob a forma de incrustações pulverulentas, de côr azul ultramarino, revestindo a superfície ou as paredes das fendas da calcosite e da calcopirite, nas minas de Minancos, Talhadas, S. Domingos, Barbaças e Murcelão.

O exame minerográfico revela também a presença de grãos de covelite, (fig. 48) cercados duma orla de calcopirite ou em estreita relação com este mineral, constituindo inclusões na stanite da mina de Lagares do Estanho.



FIG. 39 ($\times 1$)
Minas do Braçal — Vurtzite

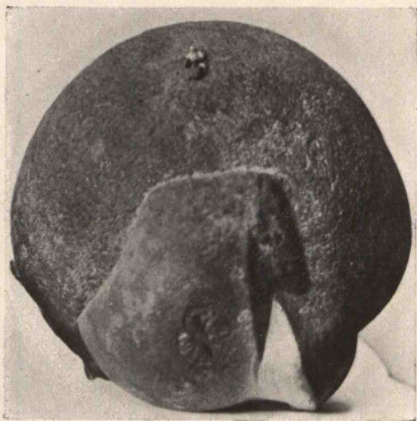


FIG. 40 ($\times \frac{7}{8}$)
Minas do Braçal Vurtzite: concreção esferoidal

16) VURTZITE

Wurtzite

Wurtzite

Wurtzit

Zn S

Hexagonal, hemimórfica

1850. — NEVES CABRAL: Relatório acêrca das minas do Braçal, Palhal, Carvalhal e Pena.

1862. — BREITHAUPT: Berg-u. hüttenm. Zeitg., XXI.

1862. — Ibid. XXII.

1880. — FRENZEL: Vorkommnisse von Albergaria Velha in Portugal (Min. petrogr. Mitth., 3).

1882. — Ibid. (Zeit. f. Kryst., VII B., 1. H.).

1885. — NAUMANN-Zirkel: Elem. d. Mineral., 12. Aufl.

1889. — NEVES CABRAL, Severiano Nonteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas. (Exposição da A. I. P. de 1888).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1920. — EDWARD SALISBURY DANA: Descriptive Mineralogie.

1926. — DOELTER: Handbuch der Mineralchemie (B. IV, 1. H.).

Minas do Braçal — Sever do Vouga — Aveiro

(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 108)

(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos — Ex. N.º 121)

Morfologia. — Apresenta-se em massas fibro radiadas, (fig. 39), constituindo grandes concreções esferoidais, (fig. 40), que chegam a atingir mais de 0^m,1 de diâmetro.

Propriedades físicas. — Clivagem perfeita na direcção do alongamento das fibras bem como na direcção perpendicular. $D = 3,5$. $P. S. = 4,04$. Brilho sub-metálico, passando a adamantino. Côr: negro-acastanhado. Risca: castanha. Opaca. $F = 5$.

Exame microscópico. — Revela nitidamente as duas direcções de clivagem, mostrando ao mesmo tempo a heterogeneidade de constituição pela existência de numerosos veios duma substância opaca, que se dispõe ao longo das fendas de clivagem, em parti-

cular na direcção longitudinal das fibras. Côr: amarelo-acastanhada, intensa. Índice de refração elevado indicado pelo forte relevo. Fracamente transparente o que inibe de se apreciar com justeza a birefringência e o pleocroismo.

Composição e propriedades químicas. — A análise revela a seguinte composição:

Resíduo inatacado.....	0,13
S.....	32,90
Cd.....	1,07
Zn.....	59,70
Fe.....	6,02
Pb.....	0,15
	99,97

Ao maçarico, sôbre o carvão, em chama levemente redutora, dá junto da prova uma auréola amarela a quente e branca a frio, circundada por uma orla azul brilhante e acompanhada de manchas duma côr violácea; o próprio fragmento ensaiado adquire uma intensa côr amarela mais ou menos acastanhada ou avermelhada. Tratada pelo nitrato de cobalto adquire a côr verde. No tubo aberto dá SO_3 , tornando-se muito mais clara.

É difficil e apenas parcialmente atacada pelo HCl ; a adição, porém, dumas gotas de HNO_3 , determina a súbita dissolução do pó, com libertação de enxôfre. Dissolve-se no HNO_3 com libertação de enxôfre.

Minerografia. — Polimento: muito fácil. Reflexão: alta. Côr cinzento. HNO_3 = é lentamente atacada, tornando-se acastanhada. O ataque com HI desenvolve uma testura fibrosa (fig. 41) e (fig. 42).

Associação e jazida. — Como já se viu a propósito da galena, a vurtzite associa-se à galena dos filões do Braçal e Malhada a título acessório, vindo também acompanhada de pirite. É à vurtzite que devem referir-se as concreções ou esferas de blênda cuja presença na mina da Malhada vem citada no Catálogo da Secção de Minas.

As concreções esferoidais de vurtzite apresentam-se perfeitamente destacadas do enchimento filoniano e não é raro envolvem um núcleo de galena.



FIG. 41 ($\times 67$)
Minas do Braçal. — Vurtzite; sem ataque



FIG. 42 ($\times 70$)
Minas do Braçal. — Vurtzite; ataque pelo H I.

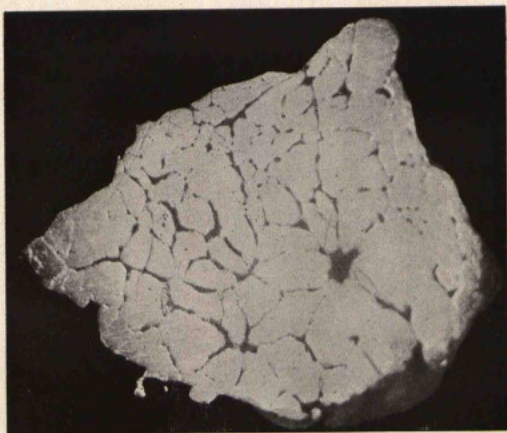


FIG. 43 ($\times 4$)

Mina da Telhadela. — Niquelite, mostrando a fissuração

Outras localidades

Mina do Palhal — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — Neves Cabral no seu relatório sobre esta mina, refere-se à existência de blenda em «concreções esferoidais com núcleo quartzoso» que por analogia poderemos atribuir à vurtzite.

Mina da Telhadela — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — Existe no Museu de Mineralogia da Comissão dos Serviços Geológicos um exemplar oriundo desta mina, em que se constata a passagem gradual da esfalerite granular à vurtzite fibrosa.

Mina de Vale do Torno — Figueira de Castelo Rodrigo — Guarda. — Em massas fibro-radiadas, acompanhando a galena.

17) NIQUELITE

Nickelite

Niccolite

Nickelin

As Ni

Hexagonal? hemiédrica

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo. Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Serv. Geol. t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1907. — Joh. AHLBURG: Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugals (Zeit. f. prak. Geol., H. 6/7).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Mina da Telhadela — Albergaria-a-Velha — Aveiro
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaude — Ex. N.º 109 e 110)

Morfologia. — Apresenta-se em massas muito finamente granulares, quasi compactas, por vezes de aspecto botrioidal, atravessadas por uma abundante fissuração que lhes dá uma aparência grosseiramente granular (fig. 43).

Propriedades físicas. — Fractura desigual. D = 6. P. S. = 7,28.

Brilho metálico. Côr: vermelho de cobre desvanecido. Risca: negro-acinzentada. Opaca. $F = 2$.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Resíduo inatacado.....	0,62
As.....	48,98
Ni.....	44,13
S.....	6,11
Fe.....	vestígios
	99,84

Sobre o carvão dá fumos brancos de anidrido arsenioso, com produção de auréola volátil e formação dum glóbulo branco acinzentado, quebradiço e não magnético. Tratando êste glóbulo na pérola de borax, em chama oxidante, obtém-se uma coloração violeta a quente e branca a frio; aquecida em chama redutora, durante algum tempo, a pérola torna-se opaca. No tubo aberto dá um sublimado branco, muito abundante e liberta-se SO_2 .

Dissolve-se completamente na A. R. azótica.

Minerografia. — Polimento: difícil. Reflexão: alta. Côr: creme rosado. HNO_3 dil. = dá efervescência, escurece e desenvolve uma testura granular.

Associação e jazida. — Á niquelite, que por vezes se apresentava em massas consideráveis, vem ordinariamente associada a calcopirite; da sua alteração provém a anabergite, cobrindo-a freqüentemente de eflorescências verdes.

Os dois minerais, niquelite e calcopirite, concorrem ao lado da galena, esfalerite, vurtzite, smaltite-cloantite, pirite, arsenopirite, e bismuto nativo, para o enchimento dum grupo de filões de ganga quartzosa e espática.

Produção. — Nesta mina, concedida em 1861, explorou-se a niquelite conjuntamente com a calcopirite e galena até ao ano de 1887. Não podendo fazer-se a discriminação das toneladas afe-rentes àqueles três minérios, mencionaremos a produção total quando tratarmos da calcopirite.

Outras localidades

Mina do Palhal — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — A nique-lite encontra-se nesta mina com as mesmas características para-

genéticas, (fig. 44), referidas a propósito da mina da Telhadela, o que não é de surpreender, dada a proximidade e similitude de condições das duas minas. Também no Palhal a niquelite foi objecto de exploração, mas subsistindo a impossibilidade de discriminar os números estatísticos que lhe dizem exclusivamente respeito, será a sua produção englobada com a da calcopirite.

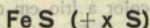
Entre Vila Real e Serra do Marão? — O prof. CALDERON indica a possibilidade d'êste mineral existir como acidente nos filões argentíferos? d'êste local, mas não sabemos com que fundamente seguro.

18) PIRROTITE

Pyrrhotite

Pyrrhotite

Pyrrhotin



Hexagonal

1888. — Alfredo BENSÂUDE: Note sur une météorite ferrique.

1889. — E. COHEN: Chemische Untersuchung des Meteoreisens von S. Julião de Moreira, Portugal.

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralifundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

Herdade de Casas do Cunha — Montemor-o-Novo — Évora
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 112)

Morfologia. — Apresenta-se em massas compactas, constituindo vênulos disseminados no quartzo.

Propriedades físicas. — Fractura desigual, passando a conchoidal. $D = 4$. $P. S. = 4,59$. Brilho metálico, resplandecente, embaciando pela exposição. Cór: castanho acobreado tornando-se

castanho escuro nas superfícies expostas. Risca negra. Opaca. $F=2,5-3$. A massa descrita é magneto-polar, mas os fragmentos dela extraídos são simplesmente magnéticos.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Resíduo inatacado.....	0,14
Perda a 100°.....	5,10
S.....	39,40
Fe.....	55,61
	100,25

Sobre o carvão funde num glóbulo negro, magnético, rugoso e quebradiço, o qual, embora afastado da chama, se conserva incandescente durante algum tempo. A pérola de sal de fósforo é amarela a quente e incolor a frio em qualquer das chamas; a pérola de borax é amarelo-ambar a quente e incolor a frio em chama oxidante, e verde pálida a quente e incolor a frio em chama redutora. No tubo aberto dá SO^2 . No tubo fechado dá água e sublimado de enxôfre.

Dissolve-se no HCl com libertação de $H_2 S$. É decomposta pelo HNO_3 com libertação de enxôfre.

Minerografia. — Polimento: fácil. Reflexão: alta. Côr: creme, levemente rosado. Atacada pela A. R. produz efervescência lenta. O exame em luz reflectida (fig. 45) põe em evidência a falta de homogeneidade do mineral, que contém abundantes grãos de quartzo e de pirite inclusos na sua massa.

Associação e jazida. — A pirrotite, intimamente aliada à calcopirite e arsenopirite, encontra-se disseminada no quartzito de alguns filões existentes na localidade referida.

Outras localidades

Paio Mendes — Ferreira do Alentejo — Beja. — Jacinto Pedro Gomes cita a existência de pirrotite nesta localidade, na norite.

Troilite. — Este termo último da série pirrotítica, $Fe S_2$, encontra-se irregularmente disseminado no ferro meteórico de S. Julião de Moreira (Ponte de Lima) (fig. 10, a).

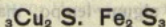
Fractura desigual a sub-conchoidal. D = 3,5 a 4. P. S. = 4,64. Brilho metálico. Cór: amarelo bronzeado na superfície de fractura fresca, escurecendo pela exposição. F = 2,5 a 3. É magnética. Dá glóbulo magnético sobre o carvão. Contém níquel. É solúvel em HCl com desenvolvimento de H₂ S.

19) BORNITE

Bornite

Bornite

Bornit



Cúbica ou pseudocúbica

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo descriptivo da Secção de Minas. (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A d'Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

1913. — Idem: Idem (t. VI, f. 2).

Mina da Telhadela — Albergaria-a-Velha — Aveiro
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 114)

Morfologia. — Apresenta-se em cristais um tanto imperfeitos, em que parece reconhecer-se [100], constituindo por vezes gémeos penetrantes segundo (111).

Propriedades físicas. — Fractura desigual. D = 3,25. Brilho metálico. Cór: vermelho de cobre na superfície de fractura fresca, passando a negro por exposição e tornando-se, por vezes, iridescente. Risca negra. Opaca. F = 2,5 a 3.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Resíduo inatacado.....	2,42
Cu.....	52,85
Fe.....	18,20
S.....	26,42
	99,89

Ao maçarico, sobre o carvão, dá um glóbulo negro, que fica incandescente durante algum tempo, magnético, quebradiço e revelando diversas pontuações vermelhas na superfície de fractura; tratado por *HCl* cora a chama de azul intenso. No tubo aberto enegrece e liberta-se *SO*².

É facilmente atacada pelo *HNO*₃, mesmo a frio, com libertação de enxôfre. Dissolve-se completamente na A. R.

Associação e jazida. — A bornite aparece muito subordinadamente nos filões da Telhadela, onde vem associada à calcopirite, galena, niquelite, etc.

Outras localidades

Mina de Apariz — Barrancos — Beja. — Ocorre em grãos disseminados na calcosite, parecendo também constituir a película irisada que freqüentemente forma uma incrustação contínua sobre a calcopirite desta mina, onde se lhe associam ainda covelite, pirite e quartzo.

Mina do Bogalho — Alandroal — Evora. — Em associação com a calcopirite.

Mina de Azambujeira — Alandroal — Evora. — Em massas associadas ao quartzo e malaquite.

Mina de Quarta-feira — Sabugal — Guarda. — Em associação com a calcopirite.

Mina de S. Domingos — Mértola — Beja. — Em massas de cor bronzeada.

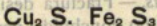
Traz-do-Outeiro (Caldas da Rainha). — Cita ainda J. P. Gomes a sua existência num vale tifónico desta localidade.

20) CALCOPRITE

Chalcopirite

Chalcopirite

Chalkopyrit



Tetragonal, esfenóédrica

1826. — Barão de ESCHWEGE: Notícias históricas e curiosas das Minas e dos Estabelecimentos Metallúrgicos em Portugal (Manuscrito).

1843. — Gustav LEONHARD: Handwörterbuch der topographischen Mineralogie.

1859. — J. A. das Neves CABRAL: Relatório à cerca das minas do Braçal, Palhal, Carvalho e Pena.

1860. — Carlos RIBEIRO: Memória sobre o grande filão metallífero que passa ao nascente d'Albergaria-a-Velha e Oliveira d'Azemeis.

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1889. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1907. — Joh AHLBURO: Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugals (Zeit. f. prakt. Geol. H. 6/7).

1908. — A d'Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. II, f. 3).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A. d'Oliveira BELLO: Mineraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. II, f. 3).

1913. — Idem, t. VI, f. 2.

1920. — Carlos Freire d'ANDRADE: Contributions for the study of the Portuguese pneumatolitic deposits from acid rocks (Mémoires publiés par la Soc. Port. des Sc. Nat.).

Mina dos Algarés — Aljustrel — Beja

(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 117)

Morfologia. — Belos cristais de hábito biesfenóidico, mostrando [111], [111] e [101], constituindo frequentemente perfeitas geminações de contacto segundo (111). As faces predominantes de [111] apresentam uma nítida estriação segundo as duas direcções convergentes das arestas laterais, o que permite distingui-

—las das faces de [111] que são lisas; quanto às faces [101] são estriadas numa simples direcção, paralelamente às arestas laterais.

Encontra-se ainda em pequenas massas e grãos, largamente disseminados na massa piritosa desta mina.

Propriedades físicas. — Fractura desigual, mas passando por tôdas as transições ao tipo conchoidal perfeito. $D = 4$; $P. S. = 4,2$. Brilho metálico. Côr: amarelo de latão, intenso, nas superfícies de fractura fresca, mas por exposição adquire uma coloração azulada e pode tornar-se irisada. Risca negro-esverdeada. Opaca. $F = 2$.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Cu	33,80
Fe	30,40
S	35,66
	99,86

Sobre o carvão dá um glóbulo de incandescência persistente, negro acizentado, magnético e quebradiço, o qual, tratado por HCl , dá à chama uma bela coloração azul. No tubo aberto enegrece, produzindo um sublimado amarelo-alaranjado e libertando SO_2 . No tubo fechado decrepita e também dá sublimado.

É facilmente decomposta pelo HNO_3 , com libertação de S. Dissolve-se completamente em A. R. azótica.

Minerografia. — Polimento: muito fácil. Reflexão: alta. Côr: amarelo de bronze. Atacada por $KMnO_4$ sulf. mareou em castanho, irisando um pouco, depois de limpa.

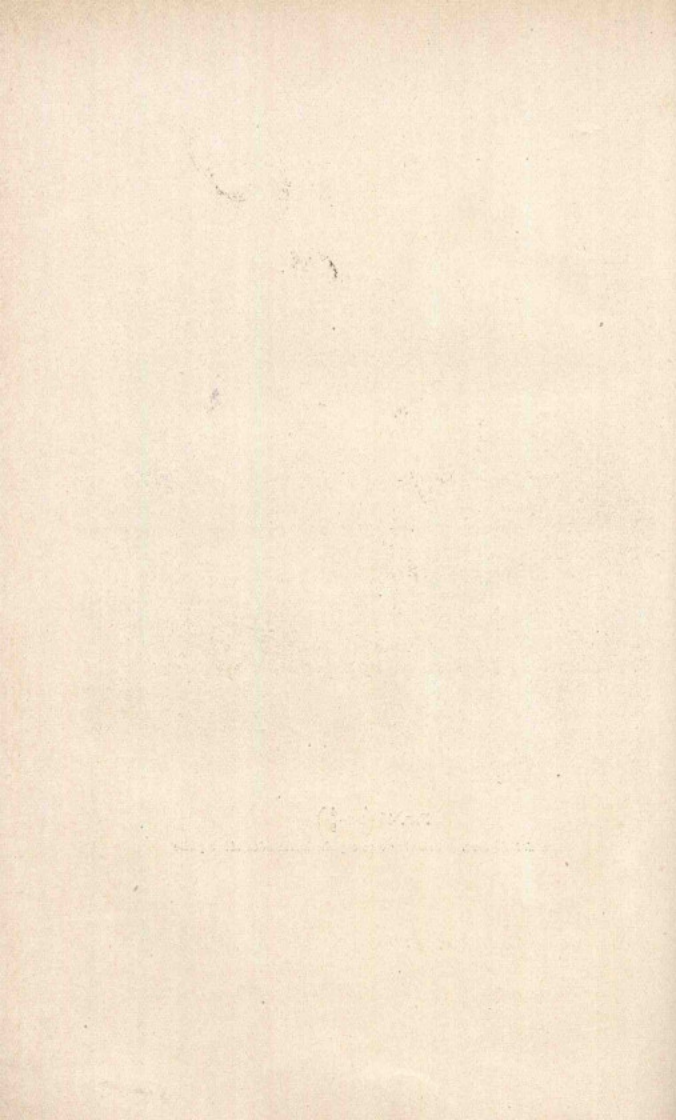
Associação e jazida. — Os cristais de calcopirite, que foram objecto da anterior descrição, aparecem incrustados nas paredes das fendas da pirite (fig. 46), vindo acompanhados de soberbos cristaizinhos de arsenopirite, bem como de escalenoedros de calcite, também perfeitos. Daqui pode inferir-se que parte da calcopirite, que vem nesta mina aliada à pirite, é nitidamente supergénica.

Como veremos, porém, a propósito da pirite, o exame minegráfico desta última revela a presença de calcopirite, quer constituindo grãos ou massas disseminados na pirite, quer formando ramificações ou vênulos que servem de amento aos grãos de pirite; nestas últimas condições, tal como é referido por Bateman a propósito de Rio Tinto, a calcopirite apresenta a mesma rela-



FIG. 46 $\left(\times \frac{4}{5}\right)$

Mina dos Algarés. — Cristais de calcopirite incrustados sobre pirite



ção testural perante os outros minerais, que o quartzo nos granitos», devendo considerar-se hipogénica, embora tendo-se formado um pouco posteriormente à pirite.

Em resumo, podemos dizer que nas minas de Aljustrel a calcopirite apresenta três modos de ocorrência: a) em pequenos grãos contidos na massa de pirite de que é contemporânea, sendo portanto hipogénica; b) sob a forma de vênulos, atravessando a pirite e representando a última fase de formação hipogénica; c) em cristais depositados nas fendas e possivelmente constituindo também certos vênulos, sendo de origem supergénica.

Outras localidades

Não somente na mina de Algaes, mas em tôdas as massas e filões de pirite cuprífera do Alentejo — S. João do Deserto, S. Domingos, Caveira, Louzal e Tinoca — de que adeante trataremos, se encontra a calcopirite em massas que por vezes se individualizam, assumindo certa importância (mina da Tinoca), ou mais geralmente profundamente disseminada na pirite, quer ocorrendo lado a lado os grãos dos dois minerais, que sob a forma de ramificações e vênulos insinuados entre os grãos de pirite.

Na zona de cementação destes jazigos tem lugar a substituição de calcopirite por calcosite supergénica; na zona de alteração superficial dá origem principalmente aos seguintes produtos de oxidação — malaquite, azurite e calcantite — que com frequência aparecem sob a forma de incrustações.

Região de Beja

Zona de Almodovar. — Existem nesta zona mineira numerosos filões de calcopirite de importância variável, situados nos xistos argilosos, todos êles mostrando indicações de terem sido trabalhados pelos romanos.

Nestes jazigos a calcopirite apresenta-se em cristais de hábito pseudo-octaédrico, implantados na massa do mesmo mineral, sendo este último modo de ser estrutural o mais corrente. Associam-se-lhe a calcosite, pirite e os habituais produtos de oxidação, sendo a ganga geralmente constituída por quartzo e alguma dolomite.

Dos jazigos desta zona, e quasi totalmente das minas de

Brancane e Barrigão, foram extraídas desde 1879 até 1912, cerca de 800 toneladas de minério com 10 % a 30 % de cobre, encontrando-se a lavra suspensa a partir de então.

Zona de Barrancos. — A calcopirite encontra-se nesta região em diversos filões de ganga de quartzo e carbonatos, encaixados nos xistos. Aquele mineral aparece em cristais de hábito pseudo-octaédrico, aninhados nas cavidades do quartzo e mais frequentemente em massas finamente granulares ou compactas, atravessadas por filetes reticulados de calcosite (fig. 33), mais ou menos espessos, que chegam a substituir completamente a calcopirite. Associam-se-lhe ainda a pirite, covelite, cobre nativo e bornite; o último destes minerais foi por nós encontrado muito parcamente em grãos dentro da calcosite, ou revestindo as paredes das fendas da calcopirite duma ténue película irisada. Como produtos de oxidação aparecem principalmente a melaconite, malaquite e azurite.

(Têm as minas desta região sido exploradas por diversas vezes a partir de 1882. Desde esta data até 1927 foram extraídas cerca de 8.100 toneladas de minério com teores de cobre variando de 8 % a 45 %, predominando os teores superiores a 20 %. As minas que contribuíram para esta produção, segundo ordem decrescente da quantidade de minério, foram as seguintes: Umbria das Ferrarias, Minancos, Serra da Botefa, Apariz, Defesa das Mercês, Vale de Marcos e Pirâmide Geodésica da Botefa.

Zona de Beja. — Dos vários filões existentes nesta zona merecem referir-se os seguintes:

Mina da Juliana — Beja — Beja. — A calcopirite apresenta-se em massas muito finamente granulares ou compactas, aliada à calcosite, cobre nativo e alguma pirite, tomando parte no enchimento de filões cuja ganga é constituída por quartzo, barita, calcite e siderite; entre os produtos de oxidação destacam-se a malaquite e melaconite; a superfície do mineral mostra-se às vezes irisada.

Os filões cortam obliquamente os xistos argilosos que lhes servem de rochas encaixantes.

Os jazigos da Juliana, revelados pela existência de trabalhos antigos, foram objecto de lavra conduzida de modo intermitente desde o ano de 1872, em que a mina foi concedida, até 1911,

achando-se os trabalhos paralizados desde então. No decurso da exploração foram exportadas as seguintes quantidades:

Minério com 7,1 % a 30 % de cobre.....	cêrca de 2.800 toneladas
Mate com 33 % a 44,87 % » » » »	1.700 »
Cobre bruto com 50 % a 50,68 % de cobre..... » »	35 »

Mina da Ventosa — Beja — Beja. — Nesta mina a calcopirite mostra-se atravessada por uma rede de filamentos de calcosite (fig. 34), vindo acompanhada de pirite e quartzo. Nestes jazigos, que se acham encaixados na diorite, encontram-se ainda: antimônio, óxidos de antimônio, malaquite, azurite, calcite e óxidos de ferro.

Minas de Seiceira e Vale da Rosa — Ferreira — Beja. — A calcopirite aparece em massas disseminadas no quartzo, constituindo vários filões encaixados nas diorites; vem acompanhada de malaquite, azurite, limonite, crisocola e cuprite.

Região de Évora

Zona das diorites quartzíferas. — Próximamente a meio da província do Alentejo existem numerosos afloramentos de diorite quartzífera, definindo uma zona cortada por abundantes filões de calcopirite, que mostram entre si grande semelhança.

Em todos êles a calcopirite se apresenta em massas muito finamente granulares ou compactas, associando-se-lhe com frequência a pirite. Na zona de cementação aparece correntemente a calcosite e às vezes o cobre nativo; na zona de alteração superficial as paredes das fendas do minério mostram-se revestidas de produtos de oxidação: melaconite, cuprite, malaquite e azurite.

A ganga é geralmente constituída por quartzo, barita e calcite.

De tôdas as minas desta zona a mais intensamente trabalhada foi a do Sobral, donde se extrairam, entre 1872 e 1881, para cima de 2.000 toneladas de minério, com um teor compreendido entre 11 % e 16 % de cobre.

Zona xisto-calcárea. — Também nesta zona, situada a nordeste e a leste da anterior, se encontram diversos jazigos de calcopirite, entre os quais merecem especial referência os seguintes:

Mina do Bogalho — Alandroal — Evora. — Agregados muito densos de cristais em posição paralela e massas compactas, acompanhadas de calcosite, tomando parte no enchimento de vários filões encaixados no xistos e cuja ganga é constituída por quartzo, calcite e siderite. Acidentalmente aparecem a pirite, malaquite, cuprite e libetenite.

A calcopirite passou a preponderar a partir de 60 metros de profundidade, pois até aí era a calcosite que cabia o papel dominante.

Esta mina foi activamente explorada no período que decorreu de 1866 a 1880, tendo sido extraídas mais de 2.000 toneladas de minério com um teor médio de 22 % de cobre.

Mina da Mostardeira — Extremoz — Evora. — Abrange esta mina diversos filões aflorando entre os xistos e nos quais, no meio duma ganga formada de quartzo e siderite, se encontra a calcopirite em massas finamente granulares, acompanhada de pirite e arsenopirite; entre os produtos de oxidação aparece frequentemente a melaconite.

Entre 1863, data em que começou a exploração, e 1894, foram exportadas para cima de 2.000 toneladas de minério, cujo teor variava entre 2 % e 19 % de cobre.

Zona dos porfiros. — Situada ao sul e a sudoeste da zona das diorites quartzíferas corre uma larga faixa de rochas porfíricas, em geral muito alteradas superficialmente. É nestas rochas ou nos xistos metamórficas que lhes são contíguos, que se encontram alguns jazigos de calcopirite, dos quais apenas mencionaremos:

Minas de Vale de Nogueira e Manisola. — A calcopirite mostra-se disseminada no quartzo, acompanhada de calcosite, malaquite e cuprite,

Região de Portalegre

Também no distrito de Portalegre se encontram concessionados diversos jazigos de cobre nos concelhos de Arronches, Elvas e Monforte.

Dêstes jazigos são unicamente dignos de menção os que constituem as minas da Tinoca dos quais, porém, nos ocuparemos quando tratarmos da pirite. Entretanto, cabe agora mencionar que nos filões da mina da Tinoca se encontram algumas concentrações importantes de calcopirite, que têm sido exploradas conjuntamente com a pirite.

Região do Caima e Vouga

Quando nos ocupámos das minas de galena do Braçal, já aludimos ao conhecido «filão da Beira». Com êste filão parece relacionar-se a extensa e complexa formação metalífera, que ao longo da parte ocidental do distrito de Aveiro corre na direcção N.W.-S.E., entre os rios Douro e Vouga, prolongando-se além da margem esquerda dêste último.

É nas proximidades dos rios Caima e Vouga que se encontram as minas de calcopirite subordinadas ao filão da Beira, que passamos a mencionar.

Mina do Palhal — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — A mina do Palhal abrange diversos filões encaixados nos gneisses, de constituição mineralógica muito complexa, nos quais em meio duma ganga essencialmente composta de quartzo, calcedónia, calcite e dolomite, se encontram disseminados os seguintes minerais: calcopirite, niquelite, smaltite, cobaltite? tenantite, calcosite, pirite, vurtzite, galena e sfalerite argentíferas, e raramente miargirite?. A calcopirite, largamente predominante, apresenta-se em pequenos cristais de hábito pseudo-octaédrico e em massas finamente granulares ou compactas, de ordinário directamente associada à niquelite, pirite e galena. Na zona de alteração superficial do jazigo abundavam a melaconite, eritrite e anabergite, formando êstes dois últimos minerais mORMente efflorescências sôbre os restantes, de modo tal que apparecem massas de calcopirite completamente envolvidas por aqueles produtos de oxidação.

Parece que data de 1744 a descoberta da mina do Palhal, que a seguir foi trabalhada até que em 1762 uma inundação do rio Caima arrastou todo o minério extraído e amontoado nas margens, tendo as instalações mineiras soffrido grandes prejuízos. Novamente concedida em 1847 foi a lavra recomeçada por altura de 1860, tendo prosseguido até à suspensão definitiva em 1889. Durante êste último período a exploração produziu para cima de 25.000 toneladas de minério de cobre, chumbo, níquel, cobalto e prata.

Mina da Telhadela — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — A calcopirite forma pequenos cristais e massas quasi compactas e vem associada à mesma série de minerais citados a propósito da mina do Palhal, havendo unicamente a juntar a smaltite-cloantite, bismuto nativo e bieberite.

Os filões da Telhadela, descobertos em 1865, foram trabalhados a partir de 1867 até ao ano de 1886, tendo a produção excedido 3.500 toneladas de minério de cobre, níquel, cobalto e chumbo.

*Mina de Talhadas*¹ — Sever do Vouga — Aveiro. — Já vimos, a propósito da galena, que nas duas principais concessões das minas de Talhadas, Cabeço de Macieira e Vale do Bicho, se encontra um minério complexo essencialmente constituído por galena e calcopirite, a par da esfalerite e pirite, sendo aliás a calcopirite o minério predominante em Vale do Bicho; êste mineral apresenta-se em massas muito fissuradas, cujas fendas se mostram preenchidas com produtos supergénicos.

Da composição do minério complexo de Vale do Bicho, escolhido, pode ajuizar-se pela análise realizada em Paris no «Laboratoire de M. M. Marin et Dubois»:

Si O ₂	1,40	
As.....	0,34	
Sb.....	0,21	
Cu.....	27,16	
Pb.....	1,05	
Zn.....	10,92	
Fe.....	22,68	
Al ₂ O ₃	0,90	
Ca O.....	0,76	
Mg O.....	0,21	
S.....	34,27	
Au + Ag.....	0,0977	{ Au. — 1gr / Ton. Ag. — 976gr / Ton.
	99,9977	

Os teores máximos de cobre e chumbo, dados respectivamente pela calcopirite e galena escolhidas, são 22,38% para a primeira e 79% para a segunda. A presença de prata em elevada percentagem valoriza com frequência o minério.

¹ Alguns dados relativos a esta mina foram-nos gentilmente fornecidos pelo seu antigo director e nosso illustre colega, engenheiro Arnaldo Monteiro de Barros.

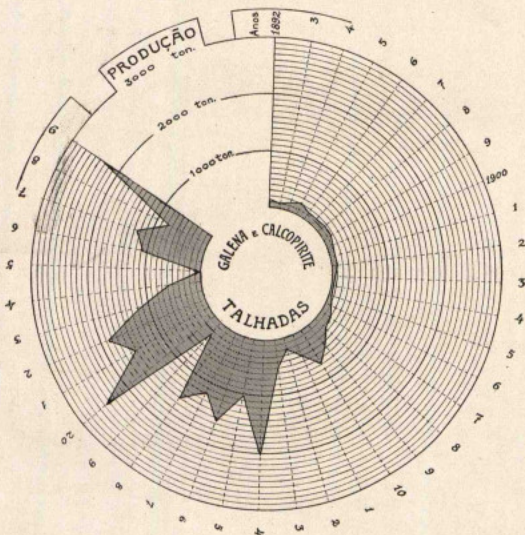


FIG. 47

O minério vem disseminado numa ganga de quartzo, por vezes muito friável, e associam-se-lhe acidentalmente o cobre nativo, calcosite, e malaquite.

A lavra destas minas foi iniciada em 1892, tendo prosseguido mais ou menos intensamente até à actualidade. Na impossibilidade de discriminarmos exactamente os dados estatísticos correspondentes aos dois minérios, galena e calcopirite, englobamos as duas produções no gráfico da (fig. 47).

Mina de Vila Meã — Bragança — Bragança. — Em massas quasi compactas, intimamente associada à galena e disseminada em uma matriz quartzosa nalguns filões, aparecendo acidentalmente a pirite, esfalerite e os produtos de oxidação: malaquite, melaconite e cerusite.

Mina de Vila Velha de Ródão — Vila Velha de Ródão — Castelo Branco. — Existem no concelho de Vila Velha de Ródão diversas concessões em que a calcopirite se mostra em pintas, pequenas massas e vênulos disseminados no quartzo, aliando-se-lhe por vezes a calcosite.

Mina da Cova dos Mouros — Alcoutim — Faro. — Agregados de cristais pseudo-octaédricos, às vezes geminados segundo (111), implantados na calcopirite massiça; mostram-se superficialmente irisados e são revestidos de numerosos cristaizinhos de pirite.

Desta mina extraiu-se algum minério em muito exígua quantidade.

Mina de Quarta-feira — Sabugal — Guarda. — A calcopirite encontra-se nesta mina disseminada no quartzo, vindo acompanhada de pirite, bornite e malaquite; apresenta-se em cristais extremamente pequenos, em concreções e vênulos, preenchendo as fendas do quartzo.

Mina da Caeirinha — Alcacer do Sal — Setúbal. — Em massas finamente granulares, acompanhada de galena e esfalerite.

A exploração desta mina, de 1901 a 1912, produziu pouco mais de 10.000 toneladas de minério, com um teor de 4 % a 10 % de cobre.

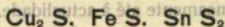
Mina de Galafura — Pêso da Régua — Vila Real. — A calcopirite apresenta-se em massas compactas, por vezes concrecionadas e acompanhadas de quartzo ferruginoso.

21) STANNITE

Stannine

Stannite

Stannin



Tetragonal, esfenooédrica

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Bornes — Macedo de Cavaleiros — Bragança

(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 138)

Existe no Museu Bensaúde um único exemplar da localidade acima referida, constituído por uma massa quasi compacta, de fractura desigual a conchoidal. $D = 3,5$; $P. S. = 4,47$. Cór: cinzento de aço, esverdeado, amarelecendo nas superfícies expostas. Risca negro-esverdeada. Opaca. $F = 3$.

A composição química é a seguinte:

Resíduo inatacado.....	0,45
Sn.....	25,66
Fe.....	12,74
Cu.....	28,70
S.....	29,13
Zn.....	2,92
	99,60

Sobre o carvão dá um glóbulo negro, magnético, ao mesmo tempo que se produz uma auréola amarela a quente e branca a frio; tratando este glóbulo na pérola de sal de fósforo, em chama redutora, obtém-se facilmente uma massa vermelha, opaca. No tubo fechado decrepita, formando-se um ligeiro sublimado amarelo. No tubo aberto decrepita, produzindo-se SO_2 .

Dissolve-se na A. R.

Minerografia. — Polimento: muito fácil. Reflexão: alta. Côr: branco acinzentada. HNO_3 = maréa lentamente em castanho e torna-se iridescente.

Vem acompanhada de quartzo, sob a forma de grãos inclusos, e de calcopirite em minúsculos veios.

Outras localidades

Mina de Massueime — Trancoso — Guarda. — A stanite apresenta-se em pequenas massas compactas, aliadas à calcopirite e cassiterite, disseminadas no quartzo e na amblygonite.

Mina de Lagar de Estanho — Vila Nova de Paiva — Vizeu. — Em massas compactas, estreitamente associada à calcopirite (fig. 48), nos veios de quartzo.

22) PIRITE

Pyrite

Pyrite

Pyrit

Fe S_2

Cúbica, paramórfica

1826. — Barão de ESCHWEGE: Notícias históricas e curiosas das Minas e dos Estabelecimentos Metallurgicos em Portugal (Manuscrito).

1843. — Gustav LEONHARD: Handwörterbuch der topographischen Mineralogie.

1859. — J. A. das Neves CABRAL: Relatório acerca das minas do Braçal, Palhal, Carvalhal e Pena.

1860. — Carlos RIBEIRO: Memoria sobre o grande filão metallífero que passa ao nascente d'Albergaria-a-Velha e Oliveira d'Azemeis.

1873. — Idem: Relatório sobre as minas de pyrite de ferro cuprico das cercanias da villa de Aljustrel e das minas do Sobral.

1880. — Estacio da VEIGA: A tabula de bronze de Aljustrel, lida, deduzida e comentada em 1876.

1880. — A. FRENZEL: Vorkommnisse von Albergaria Velha in Portugal (Tschermak's mineralog. und petrogr. Mitth. 3).

1882. — Idem: (Zeit. f. Kryst. vii B., I H.).

1883. — Pedro Victor da Costa SEQUEIRA: Notícia sobre o estabelecimento mineiro de S. Domingos (Rev. Obr. Publ. e Minas, XIV).

1884. — Idem, XV.

1888. — D. Joaquim Gonzalo y TARIN: Descripción física, geológica y minera de la Provincia de Huelva.

1889. — M. L. de LAUNAY: Mémoire sur l'industrie du cuivre dans la région d'Huelva (Ann. des Mines. Ser. 8, vol. XVI).

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catalogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1895. — F. KLOCKMANN: Spanisch-Portugiesische Kiesvorkommen (Zeit. f. prakt. Geol., vol. 3).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol. t. III).

1899. — J. H. L. VOGT: Das Huelva-Kiesfeld in Süd-Spanien und dem angrenzenden Theile von Portugal (Zeit. f. prakt. Geol.).

1902. — TENNE und Caldeon: Die Mineralfundstätten der iberischen Halbinsel.

1907. — Joh. AHLBURG: Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugals (Zeit. f. prakt. Geol., H. 6/7).

1908. — A. de Oliveira BELLO: Les minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. II, f. 3).

1910. — Idem. t. IV, f. 2.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1912. — M. Frédéric GOUIN: Mémoire sur les mines de pyrite de la région de Huelva (Bull. de la Soc. de l'Ind. Min., 5.^a série, 2).

1913. — M. L. de LAUNAY: Gîtes Minéraux et Metallifères.

1919. — J. ROUX-BRAHIC: Les Gîtes Miniers et leur prospection.

1920. — Carlos Freire D'ANDRADE: Contributions for the study of the Portuguese pneumatolitic deposits from acid rocks (Memoires publiés par la Soc. Port. des Sc. Nat.).

1927. — Manuel Roldán y PEGO: Gisements de pyrites du Portugal (Les Réserves Mondiales en Pyrites — Information faite par initiative du bureau du XIV congrès géologique international. Espagne, 1926. Vol. I).

Tunel do Meio — Tôrres Vedras — Lisboa
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.^{os} 141 a 144)

Morfologia. — Encontra-se em magníficos cristais que chegam a atingir 0^m,015. As formas constatadas são: [100] frequentemente alongado, semelhando um paralelepípedo rectangular, ou fortemente achatado segundo um eixo quaternário, adquirindo hábito tabular; [211] isolado (fig. 49); [100] associado a [210], geralmente com predominância da última forma (fig. 50); [100] associado a [211], predominando quer a primeira (fig. 51), quer a segunda forma.

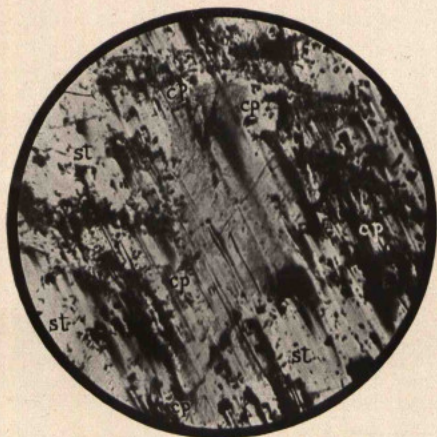


FIG. 48 ($\times 70$)

Minas de Queiriga. — Zona central, covelite, envolvida por uma orla de calcopirite, cp ; st, stanite



FIG. 51 ($\times 1$)

Torres Vedras. — Cristal de pirite (100) e (211)



FIG. 49 ($\times 1$)

Torres Vedras. — Cristal de pirite (211)



FIG. 50 ($\times 1$)

Torres Vedras. — Cristal de pirite (100) e (210)

Os cristais dodecaédricos mostram-se também geminados, formando a cruz de ferro.

Propriedades físicas. — Fractura desigual a sub-conchoidal. $D = 6,5$. $P. S. = 5,00$. Brilho metálico. Côr: amarelo de latão, convertendo-se em castanho avermelhado devido a alteração superficial. Risca: negro esverdeada. Opaca. $F = 2$. Condutibilidade eléctrica muito fraca.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise.

S.....	51,18
Fe.....	45,22
Perda a 100°.....	2,32
Resíduo inatacado.....	0,80
	99,52

Sobre o carvão funde, dando um glóbulo incandescente durante algum tempo, negro acinzentado, magnético e quebradiço. No tubo fechado dá um sublimado amarelo alaranjado de enxôfre, bem como alguma H_2O , que deve atribuir-se aos produtos de alteração do mineral. No tubo aberto dá SO_2 , bem como algum sublimado de enxôfre, deixando um resíduo vermelho.

É solúvel no HNO_3 e na A. R. azótica.

Minerografia. — Polimento: difficil. Reflexão: alta. Côr: creme. Atacada por HNO_3 produz ligeira efervescência, que leva algum tempo a produzir-se.

Associação e jazida. — Os cristais descritos acham-se disseminados nas camadas de calcáreo jurássico.

Outras localidades

Massas de pirite cuprífera

Na parte meridional dos distritos de Setúbal e Beja existem numerosos jazigos de pirite cuprífera os quais, acompanhados de perto por formações manganésíferas, como que definem uma faixa de 10 a 40 quilómetros de largura e de extensão superior a 110 quilómetros, ladeada ao norte e a sul pelos filões de calcopirite a que anteriormente aludimos.

Partindo do concelho de Grândola, segue esta faixa na direcção de sueste, ultrapassando o rio Chança, na fronteira, e indo

finalmente entroncar nas colossais formações congêneres da província espanhola de Huelva — as mais importantes minas de pirite cuprífera e possivelmente os mais vastos jazigos do mundo e também aqueles que foram trabalhados em mais recuados tempos¹. Em consequência da sua posição relativa e da semelhança de caracteres dos respectivos jazigos, cada vez mais evidenciada pelas constantes investigações, é ponto assente considerar a faixa extremenho-alentejana como um simples prolongamento da conspícua formação piritosa de Huelva.

Pois que os jazigos de que nos propomos ocupar apresentam grande comunidade de caracteres, vamos consignar numa breve resenha as suas mais importantes propriedades.

Do exame destas formações ressalta imediatamente o facto de se acharem geralmente intercaladas nos xistos paleozóicos, acompanhando a sua estratificação com aparente regularidade, o que levou algumas vezes a atribuir-lhes uma origem sedimentar; examinados, porém, mais detalhadamente reconhece-se que nem sempre as coisas se passam com tal simplicidade e que é frequente as massas não seguirem exactamente a estratificação, ou emitirem apófises que se infiltram lateralmente nos xistos, cortando-os de modo discordante. A hipótese da origem sedimentar é, de resto, invalidada pelo metamorfismo das rochas continentes do tecto, que se traduz com frequência na intensa sericitização ou caulinição dos xistos, no contacto imediato, achando-se definitivamente averiguada a intervenção magmática.

As massas de pirite cuprífera afectam ordinariamente a forma lenticular; nalguns casos, contudo, alongam-se notavelmente, a ponto de assumirem um aspecto filoniano.

São quasi constantemente, se não sempre, acompanhadas mais ou menos directamente por dois tipos de rochas eruptivas: pórfiros quartzíferos, constituindo diques por vezes de grande possança, e diabases. Estas rochas apresentam com frequência notáveis efeitos de laminação que se traduzem, já na tectura

¹ Na sua notável «Memória sobre a província de Huelva» diz Gongalo y Tarín que, conquanto nos livros que se ocupam do assunto não haja elementos que atestem ter a exploração destes jazigos remontado a época anterior à fenícia, o achado de alguns utensílios nas excavações antigas permite supor que os mesmos jazigos, pelo menos em parte, foram conhecidos em tempos proto-históricos.

xistoide adquirida pelos pórfiros, já na perfeita aparência de xistos cloríticos que assumem as diabases, onde só o exame microscópico permite reconhecer a textura ofítica inicial. Estes jazigos manifestam-se superficialmente por extensos «chapéus de ferro», que apresentam diversas cambiantes vermelhas e castanhas dos óxidos de ferro de que essencialmente se compõem, e são às vezes acompanhados longitudinalmente de espessas massas de jaspe.

O enchimento é quasi totalmente constituído por pirite, mostrando uma percentagem variável de cobre, naturalmente mais elevada na zona de enriquecimento superficial, situada logo abaixo do chapéu de ferro; em geral não excede 5%, nem desce muito abaixo de 1%, e apenas excepcionalmente se eleva a 10% ou mesmo mais. É muito irregular a distribuição das zonas de percentagens elevadas de cobre e apenas se tem notado dum modo global e até certos limites, a diminuição do teor com a profundidade dos trabalhos mineiros.

A pirite apresenta-se em massas mais ou menos finamente granulares, por vezes quasi compactas, de cor amarela desvanecida, constituindo por vezes o fundo em que se destaca o tom fortemente amarelo dos grãos ou vênulos de calcopirite, cuja disseminação em larga quantidade chega a intensificar nítidamente a cor do mineral. Pondo de parte a calcosite e covelite, provenientes da acção dos soluções cúpricas que descem da superfície, que se formam na zona de cementação, duma maneira geral deve attribuir-se a existência de cobre na pirite exclusivamente à presença de calcopirite a qual, disseminada em quantidade maior ou menor, foi por nós sempre encontrada em tôdas as preparações submetidas ao exame microscópico e a ensaios de condutibilidade eléctrica.

Quando tratámos da calcopirite já nos referimos aos seus habituais modos de ocorrência, quando disseminada na pirite: em grãos, em vênulos e muito raramente em cristais incrustados nas paredes das fendas da pirite. Acontece mesmo, nas pirites mais ricas de cobre, que o minério examinado em luz reflectida se mostra constituído como que por uma pasta fundamental de calcopirite, no meio da qual se encontram dispersos os grãos de pirite. Os resultados destas observações estão inteiramente de acôrdo com os fornecidos pelos ensaios de condutibilidade eléctrica porquanto, tendo sido ensaiados alguns cristais de pirite

que ao microscópio não revelavam quasi nenhuma calcopirite, verificou-se que apresentavam uma fraca condutibilidade, nalguns pontos mesmo quasi nula; pelo contrario todas as massas de pirite mostravam possuir calcopirite e todas elas conduziam a electricidade, determinando uma queda de potencial tanto maior quanto menos abundante se mostrava a calcopirite. Note-se que as secções dos proprios cristas conspícuos de pirite também revelam por vezes a presença de calcopirite, o que de resto é também confirmado pela sua condutibilidade.

Legítimo é pois concluir que a calcopirite disseminada na pirite é principalmente de origem primária, embora se tivesse formado um pouco posteriormente. Este pormenor afigura-se-nos de bastante importância, porque tira todo o apoio à suposição de que nestas minas o cobre deva desaparecer totalmente em profundidade, como alguns pretendem; simplesmente, abaixo da zona de cementação a percentagem de cobre fica reduzida à sua condição primária, para a qual se não reconhece lei de distribuição regular.

Nas rochas continentes que contactam immediatamente os jazigos, a pirite encontra-se disseminada na forma de grãos e cubos microscópicos.

O exame minerográfico permite ainda reconhecer a presença de quartzo quer em grãos, (fig. 54), quer em minúsculos vênulos atravessando a massa de pirite ou seguindo as fendas dos cristais de pirite fracturados, donde se deduz a sua ulterior formação.

Com certa frequência apparecem na massa do minério os planos de deslizamento vulgarmente conhecido sob a designação de «espelhos de falha», que atestam claramente as acções mecánicas sofridas pelos jazigos posteriormente à sua génese e que são também a causa da deformação (fig. 53) e fracturação dos cristais de que acima falámos.

Associam-se algumas vezes à pirite e calcopirite outros sulfuretos como a galena, esfalerite, arsenopirite, tetraedrite, todos de origem primária. Na zona de cementação encontram-se a calcosite e covelite com a disposição comum às formações supergénicas. A redução das soluções descidas da superficie vai às vezes ao ponto de se formar cobre nativo. Na zona de oxidação apparecem ordinariamente melaconite, malaquite, azurite, e sulfatos de cobre e de ferro.

A análise química revela ainda pequenas quantidades de Ag, As, Sb, Tl, etc.

A valorização do minério extraído destas minas depende das

percentagens de cobre e enxôfre, e, sem pretendermos estabelecer uma qualificação industrial dentro de limites precisos de composição, visto que ela depende também d'outras circunstâncias, pode dizer-se que dum modo geral tem sido exportada como minério de cobre a pirite que contém mais de 2% ou 2,5% de cobre; como minério de enxôfre a que tem mais de 45% de enxôfre; como minérios de cobre e enxôfre aqueles em que são ultrapassados os limites referidos. Quanto aos minérios com menos de 2% ou 2,5% e mais de 0,5% de cobre, em regra sofrem previamente no próprio local da mina um demorado mas económico tratamento hidrometalúrgico, que tem por objectivo extrair deles a maior parte do cobre que fica apenas reduzido a um teor inferior a 0,30%; êste minério, depois de exaurido, é vendido como minério de enxôfre, no caso da percentagem dêste elemento ser suficientemente elevada, tomando então o nome de «minério lavado», para o distinguir do minério não tratado ou «minério cru».

As massas de pirite cuprífera mais importantes são as de S. Domingos, Aljustrel, Herdade do Montinho, Louzal e Serra da Caveira.

Minas de Aljustrel — Aljustrel — Beja. — Abrangem os jazigos de Algarès, situados proximamente a 500 metros a sudoeste da vila de Aljustrel e o de S. João do Deserto, a distância de 1.500 metros ao norte da mesma povoação.

Os jazigos de Algarès são constituídos por três concentrações alongadas, de aspecto filoniano, correndo quasi paralelamente e separadas por intercalações xistosas.

A pirite que impregna as rochas encaixantes apresenta-se às vezes em cristais [210] e [100], (fig. 52), vendo-se nas preparações microscópicas dessas rochas o mineral disseminado em grãos e pequenos cubos; os cristais macroscópicos são por vezes muito deformados (fig. 53) e fracturados.

O minério oferecia em certos pontos dos pisos 70 e 80 uma aparência listrada, em consequência de intercalações mais ou menos regulares de galena e esfalerite quasi compactas, alternando com as faixas de pirite. Em geral, porém, apresenta a habitual constituição finamente granular, vindo acompanhado de calcopirite e quartzo (fig. 54).

A formação de Algarès possui zonas que contém elevadas percentagens de cobre, embora distribuídas de maneira irregular; a princípio da exploração notava-se mesmo um teor excepcional



FIG. 52 ($\times 1$)

Mina dos Algarres. — Cristal de pirite (100



FIG. 53 ($\times 1$)

Mina dos Algarres. — Cubo deformado de pirite

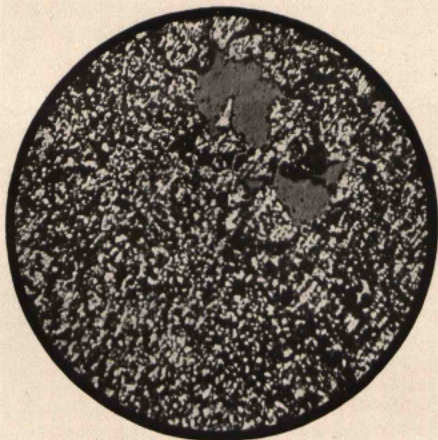


FIG. 54 ($\times 67$)

Mina dos Algarres (Aljustrel). — Pirite finamente granular ; em cima vêm-se dois grãos de quartzo

daquele elemento (excedendo alguma vezes 20 %), revelado pelas análises das amostras colhidas, de tal modo que R. Howat, em 1871, dizia que, a calcular-se por esses dados, teria que atribuir-se à zona observada um teor médio de 6,39 %; à medida, porém, que os trabalhos de exploração caminhavam em profundidade e se afastavam, portanto, da zona de enriquecimento secundário, essa percentagem média baixava, sendo presentemente de 1,20 %. Damos a seguir as análises de duas classes de minérios que se exportavam em 1922¹:

	Minério A B	Minério B
S.	48,21	47,12
Cu.	1,81	3,69
Fe.	43,34	40,98
Pb.	1,12	1,67
Zn.	1,40	2,24
As.	0,54	0,67
Si O ₂	1,40	1,92
Traços doutros metais.	2,18	1,71
	100,00	100,00

O jazigo de S. João do Deserto, distanciado de 1800 metros do de Algarves, é constituído por uma massa lenticular de cerca de 265 metros de comprimento, sendo o minério que o preenche dum modo geral sensivelmente mais pobre que o de Algarves, pois apresenta actualmente uma percentagem média de 0,80 % de cobre. Eis a composição fornecida pela análise do minério A B, em 1922¹:

	Minério A B
S.	46,83
Cu.	0,86
Fe.	38,32
Pb.	1,70
Zn.	1,47
As.	0,48
Si O ₂	4,39
Traços doutros metais.	5,95
	100,00

¹ Estes dados e alguns outros que figuram nesta exposição são devidos a obsequiosa informação do illustre director das minas de Aljustrel, engenheiro Maurice Stass.

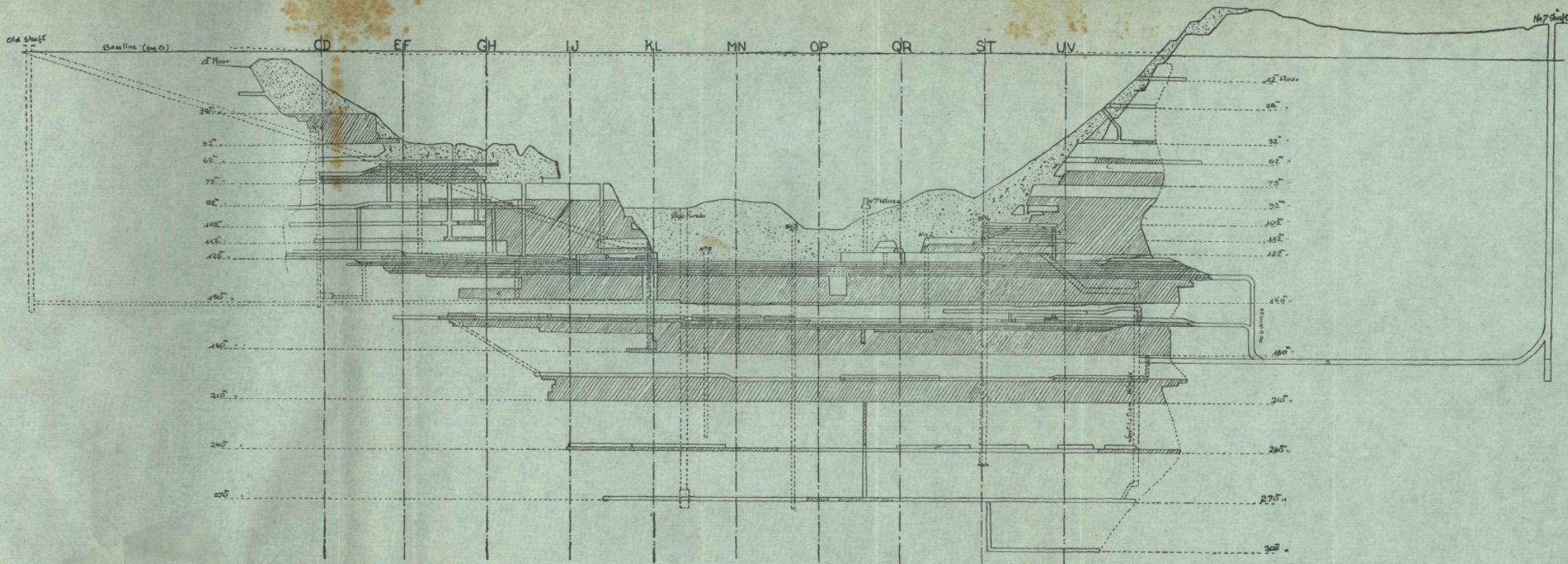


Fig. 56

CORTE LONGITUDINAL

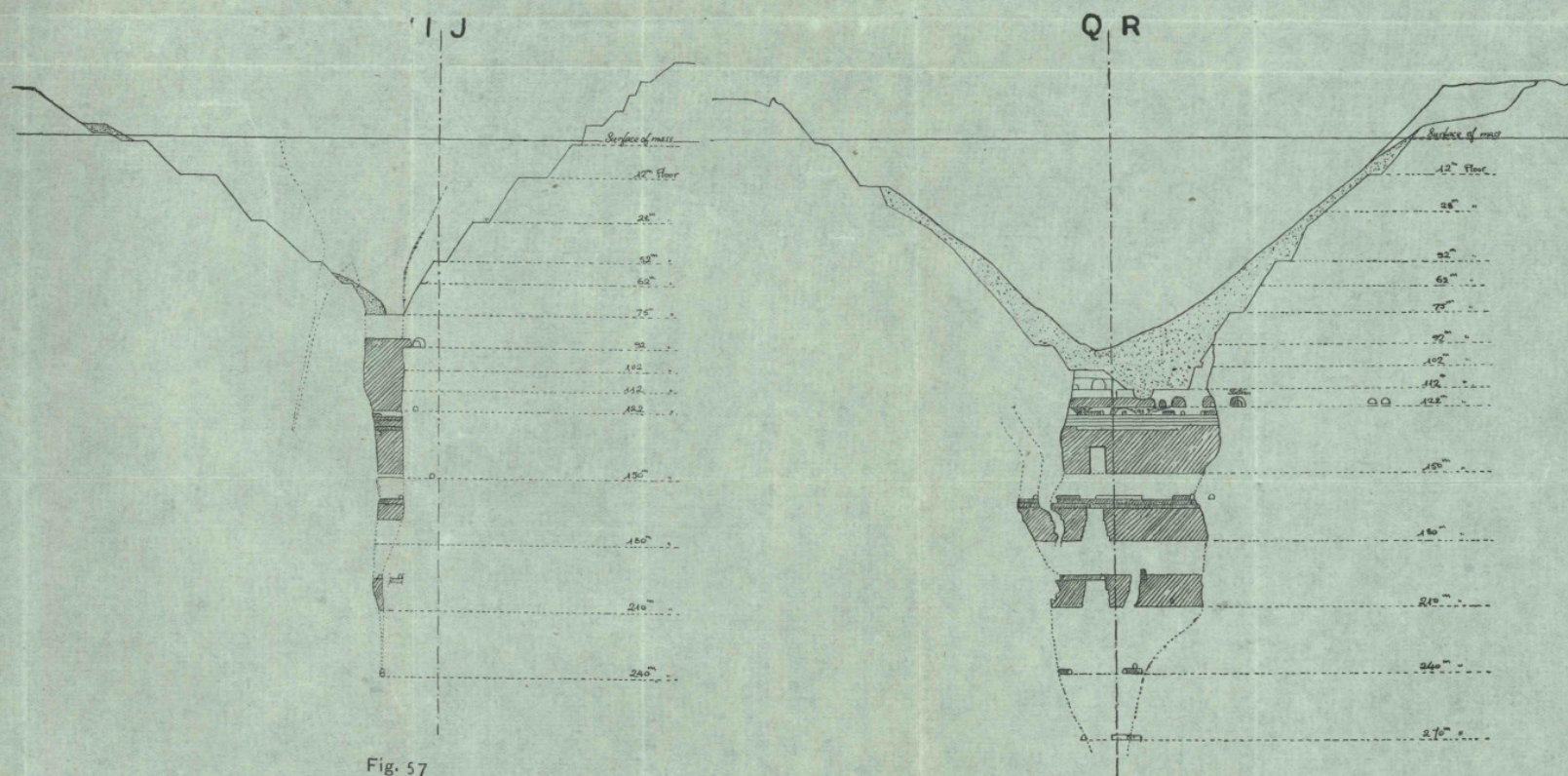


Fig. 57

Fig. 58

CORTES TRANSVERSAIS

MINA

DE

S. DOMINGOS

Escala—1:2000

As minas de Algarres foram intensamente lavradas pelos romanos, que nelas deixaram abundantes provas da sua indústria; quanto ao jazigo de S. João de Deserto, não obstante apresentar vestígios de trabalhos antigos, não devem êstes atribuir-se àqueles povos, datando possivelmente do tempo de D. Manuel I.

Recentemente, a lavra das minas de Aljustrel, iniciada regularmente em 1867, seguiu com várias alternativas até ao ano de 1881, em que foram suspensos os trabalhos, assim permanecendo até 1891, ano em que de novo se intensificou a exploração. A produção de pirite, a partir de 1898 até à actualidade, acha-se consignada no gráfico da (fig. 55); durante êste mesmo período foram exportadas para cima de 32.000 toneladas de cimento cúprico, de teor compreendido entre 68% e 78,8% de cobre.

Estas minas possuíam em 1926 as seguintes reservas de minério:

	Reconhecidas	Possíveis
Algarres.....	1.260:000 ^t	8.000:000 ^t
S. João do Deserto	446:000 ^t	5.000:000 ^t

Mina de S. Domingos — Mértola — Beja. — Situada na serra de S. Domingos, a 3 quilómetros da ribeira de Chança, na raia espanhola, é a mais importante e mais vasta mina de pirite conhecida no sub-solo nacional.

Compõe-se duma grande massa de forma lenticular, que se alonga na direcção N-67°-O, numa extensão de cerca de 600 metros e apresenta uma largura máxima de 60 metros (fig. 56, 57 e 58); do lado do nascente parece interromper-se bruscamente, mas apenas se transforma como que num estreito filão, a que uma série de estrangulamentos dá uma configuração moniliforme. Esta massa acha-se disposta paralelamente aos xistos da região, que directamente a contactam do lado norte, ao passo que do lado sul uma diabase ofítica a separa da formação xistosa. Algumas centenas de metros ao sul do jazigo e separada da diabase por uma faixa xistosa, encontra-se uma outra rocha eruptiva que M. de Launay refere como sendo uma microgranulite, passando a pórfiro petrosilicioso.

A pirite que constitui esta massa metalífera tem sensivelmente os mesmos caracteres de que demos notícia na resenha geral, isto é, possui uma testura muito finamente granular, que o ataque por

$KMnO_4$ sulf. põe em evidência (fig. 59 e 60). Vem acompanhada de pequenas quantidades de galena, esfalerite, anglesite e gêsso. Nesta pirite foi reconhecida por Crookes a presença de tálio. Junto dos encontros mostra-se às vezes em cristais de hábito cúbico e dodecaédrico. São relativamente freqüentes nesta mina os «espelhos de falha» que assumem grandes dimensões.

A disseminação da calcopirite em certos pontos é de tal modo abundante que se constata à vista desarmada os grãos e vênulos dêste mineral, dando ao conjunto da massa uma tonalidade amarela tão acentuada, que êste minério (que continha cerca de 10 % de cobre, o que corresponde sensivelmente a 29 % de calcopirite) era designado com o nome de «minério amarelo».

Comparando as análises feitas no decurso da exploração, verifica-se que o minério conserva de modo sensível a sua composição média, afora a percentagem de cobre que, como de ordinário, tem diminuído com a profundidade, como pode ver-se do quadro seguinte, onde se acham consignados os valores correspondentes a algumas análises médias, tomadas em períodos bastante distanciados:

	1862	1884	1929 ¹	
			Minério A	Minério B
S	48,80	49,15	48,00 a 49,00	47,50 a 48,50
Cu	3,83	2,59	0,50 » 0,55	1,05 » 1,10
Fe.	42,83	42,78	43,00 » 44,00	42,50 » 43,50
As.	0,60	0,74	0,50 » 0,60	0,50 » 0,60
Zn.	0,20	0,26	1,50 » 1,75	1,40 » 1,60
Pb.	0,88	0,26	0,50 » 0,60	0,50 » 0,60
$Al_2 O_3$		0,08	1,00 » 1,20	1,10 » 1,30
Si O_2 e gangas . . .	0,60	0,56	1,60 » 1,80	1,40 » 1,60
Ca O			0,20 » 0,40	0,20 » 0,20
Mn O.		0,50		
Outros elementos. .	2,20			
	99,94	96,92		

O teor de cobre que na zona de cementação attingia freqüentemente 5 % a 7 %, a partir dos 100 metros começou sen-

¹ Êstes informes foram gentilmente prestados pelo meu ilustre colega, engenheiro Fernando Alves da Silva, actual director técnico da mina de S. Domingos.



FIG. 59 ($\times 67$)
Mina de S. Domingos. — Pirite, sem ataque

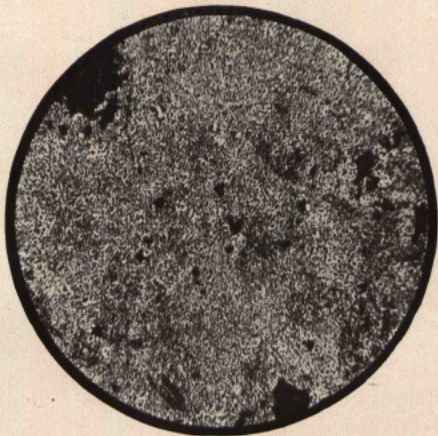


FIG. 60 ($\times 67$)
Mina de S. Domingos. — Pirite; ataque por $KMnO_4$ sulf.

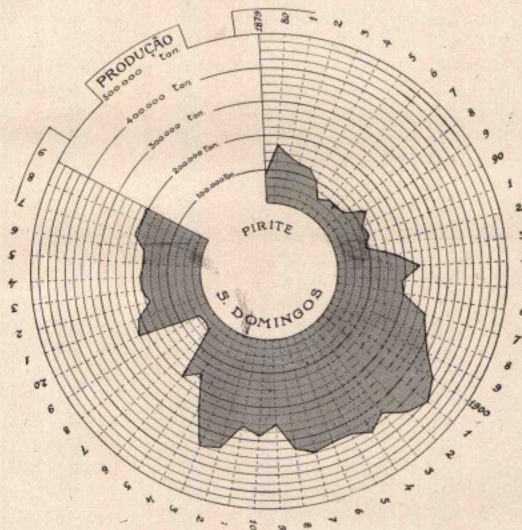


FIG. 61

sivelmente a baixar até que, chegados os trabalhos a cerca de 150 metros, se fixou na média de 1 ‰, valor que se tem mantido até 300 metros, ou seja, a profundidade alcançada pela lavra.

Largamente se exerceu na mina de S. Domingos a actividade dos romanos, que extrairam cerca de 150.000 metros cúbicos de minério, entre os anos 12 e 397 da era cristã.

Nos últimos tempos foi esta mina definitivamente concedida em 1859, tendo-se iniciado a lavra activa, que prossegue actualmente. A princípio foi a lavra conduzida a céu aberto, mas presentemente encontra-se limitada aos trabalhos subterrâneos.

De 1859 a 1879 foram extraídas cerca de 3.000.000 toneladas de minério e de então para cá a produção anual acha-se consignada no gráfico da (fig. 61). Neste último período produziram-se para cima de 161.000 toneladas de cemento cúprico com uma percentagem de cobre variável entre 24 ‰ e 85 ‰, predominando os teores superiores a 50 ‰.

A cubicação directa permitiu estabelecer em 1926 uma reserva de 5.257.000 toneladas de minério.

Mina da Herdade de Montinho — Ourique — Beja. — Nesta mina apenas foram feitas algumas pesquisas nos trabalhos antigos, as quais permitiram descobrir uma concentração de piritite que apresenta um teor de 1,4 ‰ de cobre e 46 ‰ de enxôfre.

Minas do Louzal — Grândola — Setúbal. — Abrangem seis concessões constituídas por massas de piritite finamente granular, contendo calcopirite e quartzo, este último relativamente abundante nos exemplares que estudámos. Nas proximidades destas minas encontra-se uma rocha xistoide, que apresenta os caracteres exteriores dum xisto clorítico, mas que ao microscópio mostra ser uma diabase com testura ofítica evidente, cuja augite se acha quasi totalmente convertida em clorite e que por efeitos de dinamometamorfismo adquiriu a testura xistosa.

O minério possui um teor de 46 ‰ de enxôfre e contém pouco cobre.

Desde 1915 até 1929 estas minas produziram cerca de 270.000 toneladas de piritite e 400 toneladas de cemento cúprico de teor compreendido entre 60 ‰ e 75 ‰ de cobre.

Em 1926 a reserva existente era de 128.000 toneladas e a reserva provável de 1.000.000 toneladas de piritite.

Mina da Serra da Caveira — Grândola — Setúbal. — Esta mina — que marca o extremo occidental da faixa piritosa reconhe-

cida no país — compõe-se de três massas que se alongam paralelamente na direcção N-S, sendo a mais importante a que ocupa a posição média e se denomina Esperançosa.

Possui esta massa um comprimento de 300 metros e uma possança máxima de 10 metros, sendo o enchimento constituído por pirite contendo uma percentagem de cobre às vezes bastante elevada, mas dum modo geral o teor de sílica, muito acima do normal, desvaloriza bastante o minério.

Também esta mina foi trabalhada pelos romanos que nela deixaram amplos sinais da sua passagem, calculando-se em 300.000 toneladas a quantidade de escórias provenientes do minério que trataram.

Mais recentemente e a despeito de várias tentativas de exploração cujo início data de 1623, só a partir de 1863 os trabalhos começaram com certa regularidade, suspendendo-se em 1890. Recomeçados em 1905, prosseguiram até 1921, tendo sido neste último período principal objecto da exploração a prata aurífera contida no chapéu de ferro.

No total extraíram-se desta mina para cima de 10.000 toneladas de pirite (6 % a 25 % de cobre), 5.800 toneladas de cemento cúprico (56,51 % a 80 % de cobre) e 54.700 toneladas de prata aurífera.

Minas da Tinoca — Arronches — Portalegre. — Abrangem as concessões da «Herdade da Tinoca», «Herdade de Montalto» e «Herdade dos Azeiteiros». Não obstante possuírem um aspecto inteiramente filoniano e estarem fora da faixa pirito-cuprífera, tratamos destes jazigos logo à margem das massas piritosas, não só por se tratar de formações que apresentam numerosos pontos de semelhança, como por serem as últimas minas de pirite cuprífera que resta mencionar.

Estes filões piritosos, de feição muito irregular, manifestam-se superficialmente pelos competentes chapéus de ferro e o seu enchimento é constituído por pirite, contendo calcopirite disseminada na sua massa, a qual realiza por vezes importantes concentrações que fazem elevar o teor de cobre a 16 %, o que corresponde aproximadamente a 46 % de calcopirite; o teor corrente varia porém entre 1 % e 4 % de cobre. A calcosite aparece também associada aqueles minerais na zona de cementação.

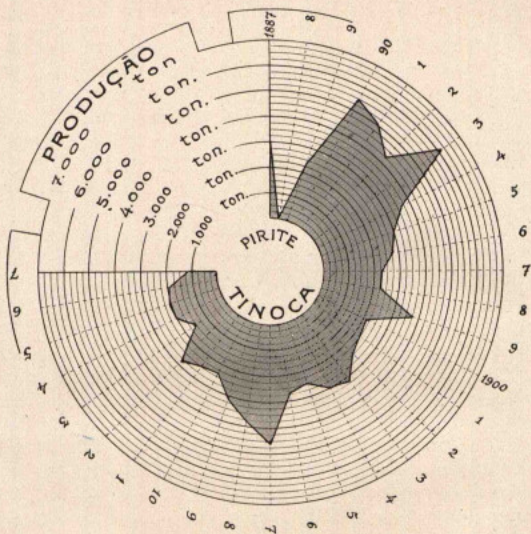


FIG. 62

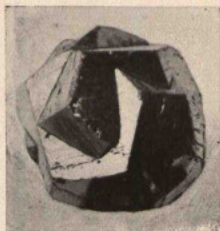


FIG. 63 ($\times 1$)

Mina de Asfamíl — «Cruz de ferro» de
pirite



FIG. 64 ($\times \frac{4}{3}$)

Serra d'El-Rei. — Cristal de pirite (100) e (111)

Também nestes jazigos os romanos exerceram a sua actividade. Ultimamente foram explorados a partir de 1887, mas os trabalhos acham-se suspensos desde 1917. Durante êste último período estas minas exportaram minério contendo entre 2,5 % a 10 % e algum outro com 15 % a 16 % de cobre, conforme o gráfico da (fig. 62). Igualmente neste espaço de tempo se produziram cerca de 1.866 toneladas de cimento cúprico com um teor de 54,26 % a 80 % de cobre.

Além dos jazigos essencialmente piritosos, de entre os quais destacámos os mais importantes, são numerosíssimas as ocorrências accidentais de pirite, mineral de resto bem conhecido entre os sulfuretos como o mais abundante e o mais frequentemente disseminado.

Limitar-nos-hemos, porisso, a mencionar as localidades que seguem e que se nos afiguraram mais dignas de interesse:

Mina do Palhal — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — Cristais constituídos por [100] e [111], densamente agrupados e afectando uma disposição em roseta; aparece também em massas, acompanhando os numerosos minerais que se encontram nesta mina (v. galena e calcopirite).

Mina da Telhadela — Albergaria-a-Velha — Aveiro. — Em cristais de hábito cúbico, compostos de [100] e [111]; as faces de [100] revelam, como na mina do Palhal, os fenómenos de crescimento que tendem para a disposição em roseta. Alteração salina.

Mina de Santa Cristina — Mealhada — Aveiro. — Cristais de hábito cúbico, constituídos por [100], [111], [110] e [210].

Mina do Pintor — Oliveira de Azemeis — Aveiro. — Em massas finamente granulares, associada à arsenopirite, calcopirite e rara galena, disseminadas no quartzo.

Mina do Braçal — Sever do Vouga — Aveiro. — Em cristais, por vezes muito belos, constituídos por [100] isolado, ou pelas combinações [100], [210] e [100], [111], mostrando-se algumas vezes achatados segundo os eixos quaternários; formam também densos aglomerados e vêm acompanhados de quartzo, galena, esfalerite e anquerite.

Minas de Talhadas — Sever do Vouga — Aveiro. — Agregados de cristais muito confusamente interpenetrados, predominando o

hábito dodecaédrico dum dos indivíduos, que sobreleva, em tamanho aos restantes.

Mina de Minancos — Barrancos — Beja. — Em concreções esferoidais, mostrando superficialmente a alteração hepática.

Mina de Santo António — Vidigueira — Beja. — Cristais principalmente constituídos por [100] e [210], predominando quer uma quer outra forma.

Mina de Ervedosa — Vinhais — Bragança. — Em cristais cúbicos sôbre a limonite, acompanhando a cassiterite, volframite e calcopirite.

Mina da Panasqueira — Covilhã — Castelo Branco. — Em cubos isolados e combinados com o dodecaedro pentagonal e didodecaedro.

Mina da Lapa — Penacova — Coimbra. — Em dodecaedros pentagonais.

Sazes de Lervão — Penacova — Coimbra. — Cristais compostos de [100] e [210].

Mina do Bogalho — Alandroal — Évora. — Cristais de hábito cúbico, muito perfeitos, constituídos por [100], [111] e [110], incrustados sôbre a dolomite e quartzo.

Galeria dos Currais aos Congregados — Extremoz — Évora. — Em cubos seriados, semelhante a disposição em selim que se encontra na dolomite, bem como em massas quási compactas, em associação com o quartzo.

Mina dos Algarves — Portel — Évora. — Cubos freqüentemente alongados na direcção duma aresta, disseminados no xisto.

Herdade da Torre — Vila Viçosa — Évora. — Em cubos que chegam a atingir $45^m/m$ de aresta, tendo as faces intensamente estriadas.

Monte Trancoso — Vila Viçosa — Évora. — Cristais cúbicos, mostrando alteração hepática.

Mina da Cova dos Mouros — Alcoutim — Faro. — Minúsculos cristais muito perfeitos, de hábito octaédrico, constituídos por [100] e [111], aglomerados em grande número e incrustando a calcopirite; vêm acompanhados de dolomite e marcassite.

Mina do Corte Cimeira — Sabugal — Guarda. — Agregado de dodecaedros pentagonais incrustados sôbre a limonite, mostrando alteração salina.

Obidos — Obidos — Leiria. — Em dodecaedros pentagonais quer isolados, quer combinados com o cubo, formando a «cruz

de ferro», por vezes composta de quatro indivíduos. Os cristais acham-se disseminados no calcáreo e no gesso e apresentam-se superficialmente irisados.

Rio Maior — Rio Maior — Leiria. — Cristais de hábito cúbico, compostos de [100] e [111] e mostrando alteração hepática.

Vale de Figueirs — Belas — Lisboa. — Em minúsculos cristais cúbicos compostos de [100] e [111], disseminados no grês.

Dafundo — Oeiras — Lisboa. — Agregado esferoidal de pequenos cristais constituídos por [100] e [211].

Mina de Asfaml — Sintra — Lisboa. — Conspícuos cristais [210] formando a «cruz de ferro» (fig. 63).

Mina da Tapada — Gondomar — Pôrto. — Em cristais constituídos por [210], [100] e [111].

Minas de Vale de Achas e Ribeiro da Igreja. — Em pequenas massas granulares disseminadas no quartzo e na antimonite; às vezes constitui uma tênue película, revestindo curiosamente os cristais prismáticos de quartzo.

Mina de Jongeis — Alcdcer do Sal — Setúbal. — Pequenos cristais cúbicos, aglomerados em grande número sobre os cristais de dolomite, nas fendas do xisto, acompanhados de quartzo.

Ainda em vários outros pontos se encontra a pirite em cristais constituídos por [100] e [111], como na Serra de El-Rei (fig. 64), em dodecaedros pentagonais, em cubos e em concreções esferoidais.

23) SMALTITE

Smaltite

Smaltite

Smaltin

Co As₂

Cúbica, paramórfica

1826. — Barão de ESCHWEGE: Notícias historicas e curiozas das Minas e dos Estabellcimentos Metallúrgicos em Portugal.

1843. — Gustav LEONHARD: Handwörterbuch der topographischen Mineralogie.

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição de A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten de Iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Menciona Eschwege a existência de «cobalto» em vários pontos do norte do país, o que levou alguns autores sobrevivendo a falar de outras tantas ocorrências de smaltite, adicionando-as às duas localidades de que fala Eschwege, citando a presença de «cobalto arsenical».

J. P. Gomes menciona ainda a existência de smaltite na mina do Palhal; como cremos, porém, que a smaltite a que se refere J. P. Gomes não foi submetida a análise quantitativa ou a exame minerográfico, e, atendendo à estreita semelhança evidenciada pela mineralização das duas formações vizinhas de Palhal e Telhadela (v. Cloantite), é lícito considerar que se trata da associação smaltite-cloantite, tanto mais que a presença do *Co* pode mascarar o *Ni* nos ensaios vulgarmente praticados em mineralogia.

Identicamente supomos que à associação smaltite-cloantite deve atribuir-se o mineral que Neves Cabral designa como cobaltite, dando-o como existente na mina do Palhal.

24) CLOANTITE

Chloanthite

Chloanthite

Chloanthit

Ni As₂

Cúbica, paramórfica

Mina da Telhadela — Albergaria-a-Velha — Aveiro
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 175)

Morfologia. — Agrupamento de cristais de hábito cúbico, compostos de [100] e [111] e formando geminações penetrantes segundo a lei da espinela. Os cristais não excedem 0^m,008 e as faces mostram-se geralmente rugosas.

Propriedades físicas. — Fractura desigual. $D = 6$. Brilho metálico. Côr: branco de estanho na superfície de fractura recente, tornando-se cinzento de aço por exposição. Risca: negro-acinzentada. Opaca. $F = 4,5$.

Composição e propriedades químicas. — A análise deu os seguintes resultados:

Resíduo inatacado.....	0,64
As.....	74,39
Ni.....	9,22
Co.....	6,23
Fe.....	6,65
S.....	1,98
	99,11

Sobre o carvão produz a auréola branca e o cheiro aliáceo de $As_2 O_3$, deixando uma massa residual arredondada nos bordos, acinzentada, magnética e quebradiça. Comunica à pérola de borax a linda coloração azul característica do cobalto. No tubo fechado produz um abundante sublimado negro, metálico, de arsénio. No tubo aberto dá sublimado branco e uma pequena quantidade de SO_2 .

Dissolve-se completamente em A. R. azótica.

Minerografia. — Polimento: difficil. Reflexão: alta. Côr: branca. O ataque por HNO_3 ou $Fe Cl_3$ desenvolve uma testura zonada muito nítida (fig. 65), evidenciando a constituição heterogênea do mineral.

Associação e jazida. — A cloantite, contendo às vezes inclusões de bismuto nativo, vem directamente associada à calcopirite, ocorrendo subordinadamente na mina da Telhadela cuja mineralização complexa já tivemos ocasião de mencionar (v. galena, niquelite e calcopirite).

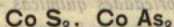
A composição química do mineral e a testura zonada, que o exame minerográfico revela, permitem concluir que se trata duma associação muito íntima dos dois minerais, smaltite e cloantite, com predominância do último.

25) COBALTITE

Cobaltite

Cobaltite

Kobaltin



Cúbica, tetartoédrica

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Serv. Geol. v. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1907. — Joh. AHLBURG.: Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugals (Zeit. f. prakt. Geol., Heft 6/7).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Mina da Herdade da Safira — Montemor-o-Novo — Évora
(Faculdade de Ciências — Museu Nacional — Secção de Mineralogia)

Encontram-se no Museu Nacional alguns pequenos cristais, muito distorsidos, nos quais J. P. Gomes determinou as formas [100], [210] e [111]. Aparecem disseminados no xisto anfibólico.

Quanto à menção feita por Neves Cabral no Catálogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888), supomos provir dum equívoco (v. smaltite).

A composição química do mineral e a estrutura zonada, que o exame mineralógico revela, permitem concluir-se que se trata duma associação muito íntima dos dois minerais, nemilite e cobaltite, com predominância do último.

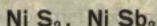
Morfologia. — Agrupamento de cristais de habito cúbico, com faces planas e bordas arredondadas, formando gemas de 100 e 111 e penetrando segundas a lei de espelhos. Os cristais não excedem 0,005 e as faces mostram-se geralmente rugosas.

26) ULMANITE

Ullmannite

Ullmannite

Ullmannit



Cúbica, tetartoédrica

1913. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. VI, f. 2).

Mina da Barroca da Santa — Castelo Branco — Castelo Branco
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 176 a 179)
(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos — Ex. N.º 185)

Morfologia. — Encontra-se em pequenos cristais de hábito dodecaédrico ou octaédrico, umas vezes constituídos apenas por $[111]$, $[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]$ e $[110]$, outras vezes mostrando também $[hk0]$ e $[hkl]$?. As faces tetraédricas às vezes apresentam uma disposição escalariforme ou uma estriação triangular paralela às arestas, ao passo que as faces do dodecaedro são estriadas paralelamente à diagonal maior.

Propriedades físicas. — Clivagem $[100]$ perfeita. Fractura desigual. $D=5,5$. Brilho metálico, resplandecente nas faces de clivagem. Côr: cinzento de aço na superfície fresca ou de clivagem; cinzento de chumbo nas superfícies expostas. Risca: negro-acinzentada. Opaca. $F=1,5$.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Resíduo inatacado.....	0,95
S.....	14,82
Sb.....	54,31
Ni.....	29,57
	99,65

Sobre o carvão dá um glóbulo negro e uma auréola branco-azulada indicativa de Sb, acompanhada por vezes duma ligeira orla amarela de PbO. Na pérola de borax, em chama oxidante, dá a côr violeta a quente e castanho-avermelhada a frio.

Dissolve-se facilmente em A. R. azótica.

Associação e jazida. — A ulmanite aparece nesta mina em circunstâncias que permitem considerá-la como um mineral de ulterior formação. De facto, os seus cristais (único modo em que se apresenta) só se encontram forrando em último lugar as paredes das fendas abertas no enchimento brechoide do filão, às vezes já anteriormente revestidas de quartzo e sendo então sobre este último que se depositou a ulmanite, a par de antimonite, bournonite e dolomite ferrífera, que nesta mina se encontram, além doutros minerais já considerados (v. antimonite).

27) MARCASITE

Marcasite

Marcasite

Markasit



Rômbica, holoédrica

1880. — A FRENZEL: Vorkommnisse von Albergaria Velha in Portugal

1882. — Idem: (Zeit. f. Kryst. VII B., I H.).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol. t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1913. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. VI, f. 2).

Minas do Braçal — Sever do Vouga — Aveiro

(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 181)

(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos — Ex. N.º 187)

Morfologia. — Agrupamentos de cristais de dimensões variáveis, parecendo constituídos por [001], [111], [100] e [010] e mostrando quer o hábito piramidal, quer o hábito tabular, consoante predominam respectivamente a forma [111] ou a forma [001]. Os cristais piramidais são nitidamente deformados e têm as faces (001) estriadas.



FIG. 65 ($\times 67$)

Mina da Telhadela. — Smaltite-cloantite; ataque por HNO_3

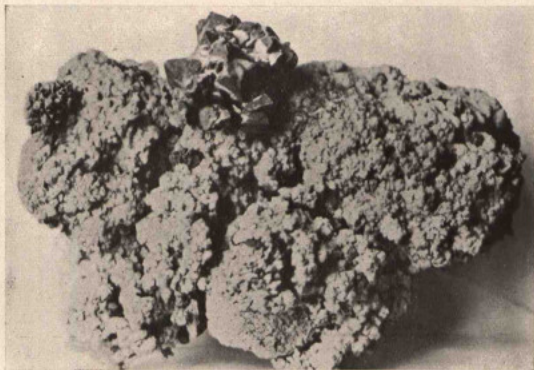


FIG. 66 ($\times 1$)

Minas do Braçal. — Em cima e à esquerda da figura vêm-se nódulos de cristais de marcasite, depositos sobre dolomite

As geminações segundo (110) dão lugar aos dois tipos: «macla de crista de galo» e «macla da esperquiza».

Encontra-se também em grandes nódulos, sôbre os quais se dispõem os cristais em «crista de galo»; sôbre êstes últimos novamente se depõem outros pequenos nódulos.

Propriedades físicas. — Fractura desigual. $D = 6,75$. Brilho metálico. Côr: amarelo acinzentado na superfície fresca, escurecendo por exposição. Risca: negra. Opaca. $F = 3$.

Composição e propriedades químicas. — A análise revela a seguinte composição:

Resíduo inatacado.....	1,00
Fermento.....	45,43
Substância.....	51,44
Perda a 100°.....	1,64
	99,51

Sôbre o carvão dá um glóbulo de incandescência persistente, negro-acinzentado, magnético e quebradiço. No tubo fechado decrepita e enegrece, libertando H_2O e dando um sublimado amarelo alaranjado de enxôfre; deixa um resíduo magnético. No tubo aberto dá SO_2 . Altera-se muito facilmente dando sulfatos hidratados, o que explica a existência de H_2O .

Dissolve-se rapidamente em A. R. azótica.

Minerografia. — Polimento: difícil. Reflexão: alta. Côr: creme. Atacada por HNO_3 dá efervescência vagarosa e mareia em castanho claro.

Associação e jazida. — A marcasite aparece nas minas do Braçal geralmente em nódulos de cristais, que se depositam sôbre os outros minerais de anterior formação como a galena, pirite, vurtzite e dolomite (fig. 66), mostrando assim ter sido dos últimos minerais a constituir-se.

Vem com frequência acompanhada de efflorescências salinas, provenientes da sua alteração.

Outras localidades

Mina do Pinheiro — Penamacôr — Castelo Branco. — A marcasite apresenta-se em cristais constituídos por [001], [110] e [010].

aos quais a predominância de [001] confere o hábito tabular; mostram alteração salina.

Louzã — Gois — Coimbra. — Agregado de numerosos cristais, muito pequenos, atapetando as paredes das fendas no xisto.

Mina da Mostardeira — Extremoz — Evora. — Acompanha a pirite e a arsenopirite, sob a forma de nódulos muito grosseiramente fibro-radiados.

Escarpa dos Navegantes (Cabo Espichel) — Cezimbra — Setúbal. — Belas geminações segundo (110), originando a macla da esperquia (fig. 67), composta às vezes de cinco indivíduos; cada um destes tem um hábito tabular e mostra-se fortemente estriado paralelamente ao braqui-eixo. Alteração hepática.

S. Pedro do Sul — S. Pedro do Sul — Vizeu. — Agrupamento de cristais geminados segundo (110), formando a «macla de crista de galo».

28) LÖLLINGITE

Löllingite

Löllingite

Löllingite

Fe As₂

Rômbica, holoédrica

1908. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port des Sc. Nat., t. II, f. 3).

Sabugal — Sabugal — Guarda
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 183)

O exemplar estudado é uma pequena massa aparentemente compacta, mas que apresenta uma direcção de clivagem nítida. Fractura desigual a conchoidal. Côr: branco de estanho. Risca negro-acinzentada. D = 5,5. F = 3. Sobre o carvão decrepita, dá o cheiro e auréola característicos de As₂ O₃, fundindo num glóbulo negro e magnético. No tubo fechado torna-se irisada e dá os anéis espelhento e cinzento de As. No tubo aberto torna-se irisada e produz abundante As₂ O₃ e algum SO₂, embora pouco.



FIG. 67 ($\times 1$)

Escarpa dos Navegantes. — Marcasite : macla de esperquiza



FIG. 68 ($\times 1$)

Mina da Tapada. — Cristal de arsenopirite (110) e (013)

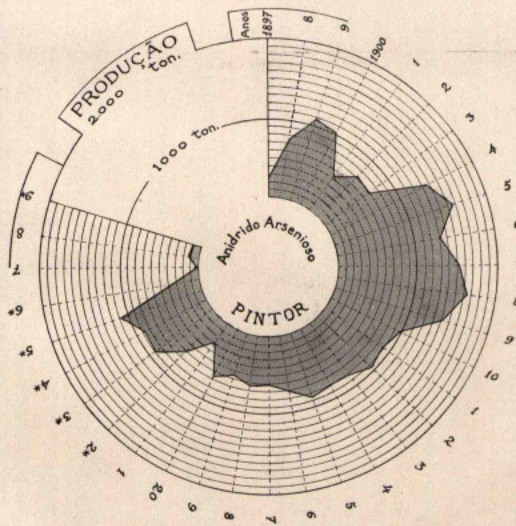


FIG. 69

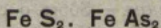
Nos anos marcados com * está incluído o minério produzido pelas minas de Borralheira, Panasqueira e Aguas Férreas do Ramalhoso, que sofreu tratamento metalúrgico no Pintor

29) ARSENOPIRITE

Arsénopyrite

Arsenopyrite

Arsenopyrit



Rômbica, holoédrica

1826. — Barão de ESCHWEGE: Notícias históricas e curiozas das Minas e dos Estabellcimentos Metallurgicos em Portugal (Manuscrito).

1843. — Gustav LEONHARD: Handwörterbuch der topographischen Mineralogie.

1860. — Carlos RIBEIRO: Memoria sôbre o grande filão metallifero que passa a nascente d'Albergaria-a-Velha e Oliveira d'Azemeis.

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catalogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol. t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1907. — Joh. AHLBURG: Die nutzbaren Mineralied Spaniens und Portugals (Zeit. f. prak. Geol., Heft 6/7).

1908. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. II, f. 3).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1913. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. VI, f. 2).

Mina da Tapada — Gondomar — Pôrto

(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 184 e 185)
(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos Ex. N.º 189 a 192)

Morfologia. — Pequenos cristais, não excedendo 0^m,006, de hábito prismático, (fig. 68), devido à predominância de [110], a que se associa sempre um braquidoma que em certos casos é [013], noutros parece ser [014] e ainda [0.25.7]?, sendo de notar que os ângulos das faces domáticas variam não só de cristal para cristal, mas também nas duas extremidades do mesmo cristal. Contra o que é habitual, as faces dos braquidomas não são estriadas.

São muito freqüentes as geminações triplas por penetração segundo (101) e a tendência para a sua constituição verifica-se

até nos próprios cristais que se afiguram simples, mas cujas faces mostram pequenos cristais aflorando.

Propriedades físicas. — Fractura desigual. $D = 6,5$. $P. S. = 5,93$. Brilho metálico. Côr: cinzento de aço. Risca negra. Opaca. $F = 3$.

Propriedades químicas. — Sobre o carvão, produz uma auréola branca de As_2O_3 , formando-se um glóbulo de incandescência persistente, negro, magnético e quebradiço, que dá nas pérolas as reacções do Fe . No tubo fechado dá a princípio um sublimado alaranjado de sulfureto de arsénio e depois um sublimado negro, espelhento, de As . No tubo aberto produz sublimado branco e liberta-se SO_2 .

Dissolve-se em $A. R.$ azótica.

Associação e jazida. — A arsenopirite aparece acidentalmente nas minas da Tapada, cujos filões apresentam um enchimento essencialmente constituído por antimonite e quartzo.

Outras localidades

Minas do Pintor — Oliveira de Azemeis — Aveiro. — A arsenopirite constitui massas finamente granulares, a que se associam pirite, calcopirite e rara galena; vem disseminada numa matriz de quartzo e toma parte no enchimento de diversos filões dispostos paralelamente ao «filão da Beira», do qual parecem derivar. É de notar que aquele minério também aparece no próprio «filão da Beira», se bem que em quantidade diminuta.

As minas do Pintor foram concedidas em 1897, tendo-se mantido em lavra activa desde então. A produção acha-se mencionada no gráfico da (fig. 69) e vem expressa em anidrido arsenioso, porquanto, sendo o minério tratado metalúrgicamente em instalações que são propriedade das mesmas minas do Pintor, afim de ser convertido em anidrido arsenioso, e exportando-se neste último estado, a este se referem exclusivamente os documentos compulsados. Nos anos marcados no gráfico com asterístico (*), estão abrangidas também as produções referentes às minas da Borracheira, Panasqueira e Águas Férreas do Ramalhoso, cujo minério foi enviado para os estabelecimentos metalúrgicos do Pintor.

Minas do Braçal — Sever do Vouga — Aveiro. — Cristais constituídos por [110] e [014]?, acompanhados de galena, esfalerite, pirite, calcopirite e quartzo.



FIG. 70 ($\times \frac{9}{10}$)

Mina da Panasqueira. — Arsenopirite em cristais prismáticos, implantados na massa do minera

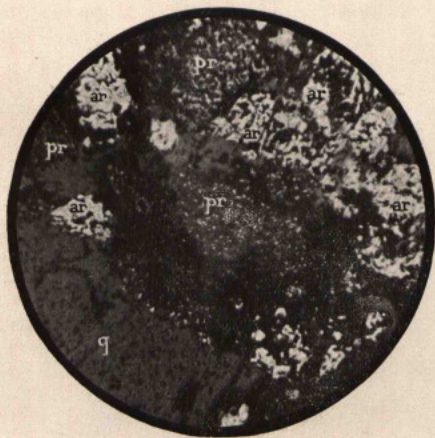


FIG. 71 ($\times 70$)

Mina da Mostardeira. — ar, arsenopirite; pr, pirite; q, quartzo

Minas dos Algarés — Aljustrel — Beja. — A arsenopirite apresenta-se em minúsculos cristais domáticos muito perfeitos, incrustados nas paredes das fendas da pirite; também sob a forma de vênulos reticulados, insinuando-se na massa de pirite e circundando os grãos de calcopirite e quartzo, o que atesta a sua origem supergénica, a par dos cristais de calcosite, calcopirite e quartzo, que a acompanham.

Minas de Ervedosa — Vinhais — Bragança. — Em cristais e massas finamente granulares, disseminadas no quartzo, acompanhando a cassiterite, pirite e calcopirite.

Minas da Panasqueira — Covilhã — Castelo Branco. — Agregado de cristais de hábito prismático, confusamente associados e implantados na massa finamente granular do mesmo mineral (fig. 70); os agrupamentos de cristais afectam por vezes uma disposição flabeliforme.

Estas minas vêm sendo exploradas desde 1912, delas se tendo extraído até à data, para cima de 1.100 toneladas de minério, dando 23⁰/₀ a 60⁰/₀ de As_2O_3 .

Mina da Mostardeira — Extremoz — Évora. — A arsenopirite encontra-se nesta mina intimamente associada à pirite, quartzo e rara calcopirite (fig. 71).

Herdade de Gouveia de Baixo — Montemor-o-Novo — Évora. — Ocorre em massas finamente granulares, disseminada no quartzo. Extraíram-se desta mina algumas toneladas de minério.

Gavião — Gavião — Portalegre. — Em cristais constituídos pelo prisma e braquidoma, formando agregados divergentes, às vezes encurvados e fracturados, disseminados no quartzo.

Mina de Montalto — Gondomar — Pôrto. — Cristais de hábito prismático, constituídos por [110] e [013], incrustados na pimeélite.

Mangualde — Mangualde — Vizeu. — Em massas finamente granulares, patenteando às vezes efeitos de laminação, acompanhada de calcopirite.

Fonte dos Amores (Cova do Rio) — S. Pedro do Sul — Vizeu. — Em massas finamente granulares, muito fissuradas e atravessadas por veios de quartzo.

Minas de Queiriga — Vila Nova de Paiva — Vizeu. — Apresenta-se sob a forma de minúsculos cristais e massas finamente granulares, acompanhada de cassiterite e pirite.

Existem várias concessões de arsenopirite nos concelhos de Feira e Oliveira de Azemeis (Aveiro), Bragança e Vinhais (Bragança), Vila Nova da Foscoa (Guarda), Gondomar, Paredes e Amarante (Pôrto) e Sardoal (Santarém). De tôdas elas a mais explorada tem sido a da «Borrallheira» (Vinhais), donde se têm extraído cêrca de 500 toneladas de minério, a partir de 1915.

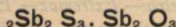
Em numerosos outros pontos têm sido assinaladas ocorrências de arsenopirite, em especial no norte do país, apresentando-se aquele mineral geralmente em massas finamente granulares, de côr branca de estanho, em associação com o quartzo.

30) QUERMESITE

Kermesite

Kermesite

Kermesit



Monoclínica

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Com. Serv. Geol., t. III).

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstättten der Iberischen Halbinsel.

1910. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Mina de Montalto — Gondomar — Pôrto
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.ºs 200 e 201)

Apresenta-se em delicados agrupamentos de cristais aciculares, divergentes, de brilho sub-adamantino, bem como sob a forma de tênue poeira incrustante. Côr e risca: vermelho-cereja. $F = 1$.

Sôbre o carvão funde, volatiliza-se completamente e produz a auréola branca do antimônio. No tubo fechado funde, dando a princípio sublimado branco e, quando fortemente aquecida, um

sublimado de côr alaranjada. No tubo aberto dá sublimado branco e liberta SO_2 .

Acompanha a antimonite e quartzo, devendo considerar-se como um produto de oxidação do primeiro mineral.

Outras localidades

A quermesite tem sido encontrada na zona de oxidação das seguintes minas de antimonite:

Mina de Cães Sobreiro — Coimbra — Coimbra. — A. de Oliveira Bello refere a existência nesta mina, de quermesite em cristais capilares, de côr vermelho-cereja.

Mina do Covão — Coimbra — Coimbra. — Em cristais aciculares, acompanhando a antimonite, a par da valentinite.

Mina de Ribeiro da Serra — Gondomar — Pôrto. — Reveste os cristais de quartzo duma ténue patina poeirenta, de côr vermelho-alaranjada, acompanhando-a a antimonite e jamesonite.

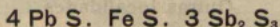
Mina de Ribeiro da Igreja — Valongo — Pôrto. — Constitui pequenas incrustações de aspecto terroso e côr vermelho de oca, sôbre o xisto.

31) JAMESONITE

Jamesonite

Jamesonite

Jamesonit



Monoclínica

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Serv. Geol., t. III).

1802. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1908. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat. t. II, f. 3).

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

Mina de Montalto — Gondomar — Pôrto
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 203)
(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos — Ex. N.º 203 a 205)

Apresenta-se sob a forma de cristais aciculares divergentes e em cristais capilares (fig. 72), às vezes microscópicos e tão densamente agrupados e entrelaçados, que lembram no conjunto o aspecto dum tecido de feltro.

Côr: cinzento azulado. $F = 1$.

A sua análise¹ forneceu o seguinte resultado:

S.....	19,30
Sb.....	29,70
Pb.....	46,17
Fe.....	3,02
Resíduo inatacado.....	0,90
	99,09

Sobre o carvão funde e volatiliza-se quasi completamente, dando uma auréola branca, interiormente orlada de amarelo. No tubo fechado funde, dando sublimado branco. No tubo aberto produz SO_2 e sublimado branco, cobrindo-se de pequenas agulhas brancas.

Dissolve-se completamente em HCl com desenvolvimento de H_2S .

Acompanha a antimonite, a par da quermesite.

Outras localidades

Mina do Sítio do Corgo — Gondomar — Pôrto. — Tenuíssimos cristais capilares dispostos sobre o quartzo e antimonite, a par da quermesite e esfalerite, esta última em minúsculos cristais.

Mina de Ribeiro da Igreja — Valongo — Pôrto. — Em cristais capilares dispostos sobre a antimonite, por vezes acompanhando paralelamente as fibras deste mineral.

¹ Esta análise foi amavelmente realizada pelo ilustre Prof. Charles Le-pierre, a quem reiteramos os nossos protestos de consideração e reconhecimento.



FIG. 72 ($\times \frac{3}{4}$)

Mina de Montalto. — Jamesonite em cristais capilares, atapetando o quartzo



FIG. 73 ($\times 67$)

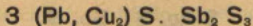
Mina da Santa. — Bournonite (clara) atravessada por uma rede de filetes doutro mineral e contendo grãos de quartzo (escuro)

32) BOURNONITE

Bournonite

Bournonite

Bournonit



Rômbica, holoédrica

1913. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. VI, f. 2).

Mina de Montalto — Gondomar — Pôrto
(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 206)

Apresenta-se em pequenos cristais tabulares, devido à predominância de [001], formando a geminação característica segundo (110), com o aspecto de roda dentada. As faces da zona prismática, mostram-se fortemente estriadas paralelamente ao eixo vertical.

Brilho metálico. Côr: cinzento de aço. Risca negro-acizentada. Opaca. $F = 1$.

Sobre o carvão funde rapidamente, dando um glóbulo negro, quebradiço, não magnético, e uma auréola branco-azulada, com uma orla interna amarela; o glóbulo, tratado por HCl , comunica à chama a coloração azul indicativa do cobre. No tubo fechado decrepita, funde e dá um ligeiro sublimado branco. No tubo aberto comporta-se de modo parecido, dando porém um abundante sublimado.

Este mineral foi encontrado na parte superficial (possivelmente na zona de cementação) do jazigo, que como já vimos é essencialmente preenchido por antimonite e quartzo.

Outras localidades

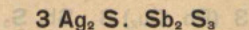
Mina da Santa — Castelo Branco — Castelo Branco. — A bournonite encontra-se nesta mina sob a forma de cristais prismáticos geminados segundo (110) e em massas quasi compactas, acompanhada de quartzo, ulmanite, antimonite, calcopirite, malaquite e azurite. O exame minerográfico destas massas revela a presença de numerosos grãos de quartzo e de filetes reticulados de outro mineral, destacando-se no fundo claro constituído pela bournonite (fig. 73).

33) PIRARGIRITE

Pyrargyrite

Pyrargyrite

Pyrargyrit



Romboédrica, hemimórfica

1913. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. VI, f. 2).

Mina de Várzea de Trevões — S. João da Pesqueira — Vizeu
(Colecção de minerais portugueses do Ex.^{mo} Sr. A. de Oliveira Bello)

Segundo afirmação do ilustre coleccionador, A. de Oliveira Bello, encontrou-se na mina da Várzea de Trevões um único cristal de pirargirite, que actualmente faz parte da sua bela colecção; trata-se dum cristal muito pequeno, de côr aparentemente negra, vermelho rubim por transparência, constituído pelo prisma hexagonal, um romboedro e um escalenoedro.

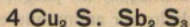
Já tivemos ocasião de citar esta mina a propósito da galena e da esfalerite que, conjuntamente com uma ganga quartzosa, constituem o seu principal enchimento.

34) TETRAEDRITE

Tétrahédrite

Tetrahedrite

Tetraedrit



Cúbica, tetraédrica

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

1898. — Jacinto Pedro GOMES: Mineraes descobertos em Portugal (Com. Serv. Geol. t. III)

1902. — TENNE und Calderon: Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel.

1910. — D. Salvador CALDERON: Los Minerales de España.

1910. — A. de Oliveira BELLO: Minéraux portugais (Bull. de la Soc. Port. des Sc. Nat., t. IV, f. 2).

Mina dos Algarés — Aljustrel — Beja

(Instituto Superior Técnico — Museu Bensaúde — Ex. N.º 209)

(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos — Ex. N.º 209)

Morfologia. — O exemplar descrito é constituído por um agrupamento de cristais de hábito tetraédrico, implantados numa massa do mesmo mineral, nos quais a par de [111] se encontram ainda [110] e [211], sendo as faces dêste último por vezes fortemente estriadas paralelamente às suas intersecções com as faces do tetraedro.

Propriedades físicas. — Fractura desigual, passando a sub-conchoidal. $D=3,5$. Brilho metálico. Côr: cinzento de aço mais ou menos escuro. Risca negra. Opaca. $F=1$.

Composição e propriedades químicas. — Eis o resultado da análise:

Resíduo inatacado.....	0,28
S.....	26,35
Cu.....	38,30
Sb.....	27,56
Fe.....	4,13
Pb.....	3,33
	99,95

Sobre o carvão funde, dando a auréola branco-azulada do antimónio, com uma orla amarela interiormente, ao mesmo tempo que se forma um glóbulo magnético, contendo cobre. No tubo fechado decrepita, funde e dá dois pequenos anéis brancos e entre êles um ligeiro anel negro, proveniente de vestígios de arsénio. No tubo aberto forma-se um abundante sublimado branco e liberta-se SO_2 .

É sol. em A. R.

Associação e jazida. — A tetraedrite vem muito intimamente associada à calcopirite, encontrando-se nesta mina a título meramente acessório.

Outras localidades

Mina do Barrigão — Almodovar — Beja. — Apresenta-se em massas compactas, associada à calcopirite e quartzo.

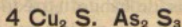
Mina do Bogalho — Alandroal — Evora. — A tetraedrite encontra-se nesta mina, acompanhada de calcopirite e dolomite.

35) TENANTITE

Tennantite

Tennantite

Tennantit



Cúbica, tetraédrica

1889. — Neves CABRAL, Severiano Monteiro e João Barata: Catálogo Descriptivo da Secção de Minas (Exposição da A. I. P. de 1888).

Minas do Palhal — Albergaria-a-Velha — Aveiro
(Museu de Mineralogia dos Serviços Geológicos—Ex. N.º 210)

A tenantite encontra-se exclusivamente em masas compactas, de fractura desigual e côr cinzenta de chumbo. Traço negro. $D=3,5$. Opaca. Brilho metálico. Risca negra. $F=1,5$.

Sôbre o carvão dá uma auréola branca e o cheiro aliáceo de $\text{As}_2 \text{ O}_3$, formando-se um glóbulo magnético, quebradiço e que, tratado por HCl , comunica à chama a côr azul, devido à presença do cobre. No tubo fechado dá um anel vermelho alaranjado. No tubo aberto dá SO_2 e sublimado branco.

Ocorre acessoriamente na mina do Palhal, muito intimamente associada à calcopirite, da qual é extremamente difficil isolá-la.