



Exmo. Senhor

Chefe do Gabinete do Senhor

Secretário de Estado dos Assuntos Parlamentares

Eng.º Nuno Araújo

SUA REFERÊNCIA	SUA COMUNICAÇÃO DE	NOSSA REFERÊNCIA	DATA
N.º:	Email de 17.07.2017	N.º:	02-11-2017
ENT.:		ENT.: 6373, 17.07.2017	
Requerimento n.º		PROC. N.º:11.02.02/17	
182/XIII/2.ª			

ASSUNTO: Sobre o contrato de concessão de exploração de depósitos minerários na Serra da Argemela, concelho da Covilhã, distrito de Castelo Branco

O Grupo Parlamentar do PCP apresentou o Requerimento n.º 182/XIII/2.ª, termos em que, encarrega-me Sua Excelência o Ministro da Economia de, relativamente aos aspetos que se referem às suas competências em razão da matéria, transmitir o seguinte:

Requer o Grupo Parlamentar do PCP, cópia dos documentos que constam do processo de requerimento para atribuição de concessão de exploração de depósitos minerais, em particular o Relatório Pormenorizado do Depósito Mineral, a Planta Topográfica, o Plano de Lavra; o Estudo de Pré-viabilidade da Exploração; o estudo de Impacte Ambiental e a Proposta de Definição e Âmbito.

Em resposta ao requerido, relativamente ao pedido de concessão de exploração de depósitos minerais para uma área com 403,71ha denominada Argemela, situada nos concelhos da Covilhã e Fundão, apresentado pela empresa PANNN, Lda, remetem-se os seguintes documentos requeridos:

1. Cópia, em anexo, dos documentos instrutórios entregues pela empresa requerente, (estiveram disponíveis na página da DGEG no âmbito da consulta pública que decorreu de 7 de fevereiro de 2017 a 20 de março de 2017), nomeadamente:
 - . Requerimento com identificação da área pretendida, caracterização sucinta do depósito mineral e identificação do diretor técnico;
 - . Código de acesso à certidão permanente da empresa;
 - . Termo de responsabilidade do Diretor Técnico;
 - . Comprovativo do último IRC liquidado;
 - . Documento comprovativo de regularização da situação contributiva perante a Segurança Social.



Exmo. Senhor

Chefe do Gabinete do Senhor

Secretário de Estado dos Assuntos Parlamentares

Eng.º Nuno Araújo

SUA REFERÊNCIA	SUA COMUNICAÇÃO DE	NOSSA REFERÊNCIA	DATA
Nº: ENT.: Requerimento n.º 182/XIII/2. ^a	Email de 17.07.2017	Nº: ENT.: 6373, 17.07.2017 PROC. Nº:11.02.02/17	02-11-2017

ASSUNTO: Sobre o contrato de concessão de exploração de depósitos minerários na Serra da Argemela, concelho da Covilhã, distrito de Castelo Branco

O Grupo Parlamentar do PCP apresentou o Requerimento n.º 182/XIII/2.^a, termos em que, encarrega-me Sua Excelência o Ministro da Economia de, relativamente aos aspetos que se referem às suas competências em razão da matéria, transmitir o seguinte:

Requer o Grupo Parlamentar do PCP, cópia dos documentos que constam do processo de requerimento para atribuição de concessão de exploração de depósitos minerais, em particular o Relatório Pormenorizado do Depósito Mineral, a Planta Topográfica, o Plano de Lavra; o Estudo de Pré-viabilidade da Exploração; o estudo de Impacte Ambiental e a Proposta de Definição e Âmbito.

Em resposta ao requerido, relativamente ao pedido de concessão de exploração de depósitos minerais para uma área com 403,71ha denominada Argemela, situada nos concelhos da Covilhã e Fundão, apresentado pela empresa PANNN, Lda, remetem-se os seguintes documentos requeridos:

1. Cópia, em anexo, dos documentos instrutórios entregues pela empresa requerente, (estiveram disponíveis na página da DGEG no âmbito da consulta pública que decorreu de 7 de fevereiro de 2017 a 20 de março de 2017), nomeadamente:
 - . Requerimento com identificação da área pretendida, caracterização sucinta do depósito mineral e identificação do diretor técnico;
 - . Código de acesso à certidão permanente da empresa;
 - . Termo de responsabilidade do Diretor Técnico;
 - . Comprovativo do último IRC liquidado;
 - . Documento comprovativo de regularização da situação contributiva perante a Segurança Social.

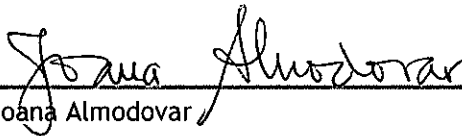


2. Cópia do documento designado por Descrição dos trabalhos e resultados realizados durante o contrato de prospeção e pesquisa (documento publico);

Relativamente ao Plano de Lavra, Estudo de Impacte Ambiental e proposta de Definição de Âmbito, não foram os mesmos apresentados pela empresa à DGEG.

Com os melhores cumprimentos.

A Chefe do Gabinete,


Joana Almodovar

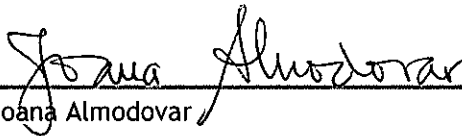


2. Cópia do documento designado por Descrição dos trabalhos e resultados realizados durante o contrato de prospeção e pesquisa (documento publico);

Relativamente ao Plano de Lavra, Estudo de Impacte Ambiental e proposta de Definição de Âmbito, não foram os mesmos apresentados pela empresa à DGEG.

Com os melhores cumprimentos.

A Chefe do Gabinete,


Joana Almodovar

PANNN

Consultores de Geociências, Lda

DIREÇÃO GERAL DE ENERGIA E
GEOLOGIA



Key Paulo Lima
03 de outubro de 2016
Asser V

DM
16
11
02

Ex.mo Senhor
Diretor Geral de Energia e Geologia
Av.ª 5 de Outubro, 208 (Edifício Santa Maria)
1069 – 203 Lisboa

S/ REF.

DE

N/ REF.
ADM/002/2016

DATA
28-out-16

Assunto: Pedido de Atribuição de Concessão de Exploração na sequência do Contrato de Prospeção e Pesquisa de Depósitos Minerais de Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata e Pirites com Número de Cadastro MN/PP/010/11 – Argemela, assinado a 02-11-2011.

Exmos. Senhores,

Na sequência da reunião do passado dia 13 de outubro nas Vossas instalações, vimos junto de V. Exas instruir o pedido de atribuição de Concessão de Exploração na sequência do Contrato de Prospeção e Pesquisa com Número de Cadastro MN/PP/010/11 – Argemela, assinado a 02-11-2011, ao abrigo do n.º 1 do Artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de Março, pelo que se remete em anexo a seguinte documentação:

- Requerimento dirigido ao Exmo. Senhor Ministro da Economia com a identificação da empresa, localização da área pretendida, caracterização sucinta do depósito mineral e identificação do diretor técnico;
- Código de Acesso à Certidão Permanente da Empresa;
- Termo de Responsabilidade Técnico
- Comprovativo do último IRC liquidado
- Prova de se encontrar regularizada a situação contributiva perante a Segurança Social

Uma vez que o Plano de Lavra associado ao presente pedido da atribuição da concessão de exploração será alvo de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), em fase de Estudo Prévio, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, todos os elementos exigidos pelo n.º

LJ/RL

PANNN


Consultores de Geociências, Lda

2 do Artigo 16º do Decreto-Lei nº 88/90, de 16 de Março, designadamente o Relatório Pormenorizado do Depósito Mineral, a Planta Topográfica, o Plano de Lavra, o Estudo de Pré-viabilidade da Exploração, entre outros, serão entregues na Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) no momento da entrega do respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA).

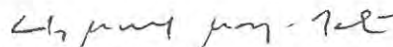
De referir que a empresa pretende iniciar o Procedimento de AIA com a elaboração prévia de uma Proposta de Definição de Âmbito, de acordo com o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

A processo será iniciado com a entrega da Proposta de Definição de Âmbito, de acordo com o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, no prazo de aproximadamente de um mês, e pela entrega do Plano de Lavra, em fase de Estudo Prévio, e do respetivo Estudo de Impacte Ambiental, no prazo de cerca de cinco meses.

Disponíveis para qualquer esclarecimento ou envio de documentação complementar que V. Exas entendam necessário subscrevemo-nos respeitosamente,



Nome: Humberto da Costa Leita
Qualidade: Gerente



Nome: Carlos Manuel Marques Martins
Qualidade: Gerente

LJ/RL

the
4

**EXMO. SENHOR
MINISTRO DA ECONOMIA**

A PANNN – CONSULTORES DE GEOCIÊNCIAS, LDA., com escritório em Algarves, 7600-015 Aljustrel, matriculada na com número 509568416, na Conservatória do Rgisto Comercial de Vinhais, nos termos do nº 1 do Artigo 16º do Decreto-Lei nº 88/90 de 16 de Março e ao abrigo do contrato de prospeção e pesquisa celebrado em 02-11-2011 com o número de cadastro MN/PP/010/11, para a área da Argemela, de que é titular, requerer a V. Exa. a concessão de exploração de depósitos minerais de Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata, Césio, Escândio, Terras Raras e Pirites, numa área com 403,71 ha, situada na união das freguesias da Coutada e Barco, no concelho da Covilhã, e nas freguesias de Silvares e Lavacolhos, no concelho do Fundão e delimitada pela poligonal cujos vértices, em coordenadas no sistema PT-TM06 ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), são:

VERTICE	MERIDIANA (m)	PERPENDICULAR (m)
1	43400	55440
2	46200	55440
3	46200	54600
4	45180	54600
5	44940	54360
6	44830	54140
7	44910	53980
8	44910	53500
9	43400	53500

A área de concessão solicitada para a Mina da Argemela apresenta-se representada sobre extrato da Carta Militar de Portugal na figura seguinte.

respeita a filões mineralizados em Estanho e Lítio, no entanto, existe a hipótese de tratamento e requalificação futuro das áreas de armazenamento dos antigos produtos da lavaria, integrando-as na futura gestão mineira.

De referir ainda que a área de concessão solicitada teve em conta o necessário afastamento do Cabeço da Argemela, quer pela presença da área arqueológica, quer pela presença de outra concessão mineira (C-98). A área agora pedida deixa uma faixa superior a 100 m à zona arqueológica e superior a 125 m para a concessão C-98, a qual incide em absoluto sobre a rocha intrusiva presente no topo do Cabeço de Argemela, diferente do que se pretende explorar, designadamente filões de quartzo encaixados em xistos.

O depósito mineral que se pretende explorar é caracterizado sucintamente do seguinte modo:

O depósito mineral da Argemela encontra-se instalado na sequência metassedimentar dos Grupo das Beiras (complexo xisto-grauváquico) da Zona Centro Ibérica. Corresponde a um vasto campo de filões de quartzo subverticais, mineralizados em Estanho (Sn) e Lítio (Li) que pertence ao importante eixo de mineralizações Góis-Panasqueira-Argemela-Segura, da província metalogenética tugsténio-estanífera do Noroeste da Península Ibérica.

As rochas encaixantes sofreram os efeitos da orogenia Hercínica, demonstrando um metamorfismo regional de baixo grau (fácies dos xistos verdes) e um metamorfismo de contacto resultante de várias intrusões graníticas tardi-hercínicas, donde se destaca pelas proximidades o maciço da Argemela.

A mineralização em Sn e Li é constituída por cassiterite e montebrasite que ocorre em filões subverticais com possanças centimétricas a decimétricas, com espaçamentos métricos e com orientações variadas. A paragénese mineral principal dos filões mineralizados é constituída por quartzo, moscovite, cassiterite e montebrasite, acompanhada por quantidades menores e variáveis de sulfuretos, apatite e epidoto.


O conjunto de trabalhos de prospeção e pesquisa realizados até ao momento na área ao abrigo do contrato MN/PP/010/11, permitiram obter uma estimativa dos recursos existentes que se cifra em cerca de 11,1 milhões de toneladas com 0,15 % de Sn e 0,21 % de Li. Os recursos foram classificados segundo o código JORC (2012) em indicados e inferidos, a que correspondem cerca de 4,6 milhões de toneladas com 0,14 % de Sn e 0,21 % de Li de recursos indicados e cerca de

6,5 milhões de toneladas com 0,16 % de Sn e 0,21 % de Li de recursos inferidos. Os dados pormenorizados da caracterização do depósito mineral encontram-se nos relatórios já entregues ao abrigo do referido contrato de prospeção e pesquisa. Refira-se que os resultados da prospeção e análises químicas levaram a que fossem incluídos mais elementos no pedido de concessão.

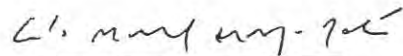
Prevê-se que a exploração do jazigo mineral seja desenvolvida a céu aberto com degraus direitos, estando prevista a instalação, para além de outras instalações de apoio, de um anexo mineiro para tratamento do minério explorado.

Para responsável pela futura direção técnica da exploração propomos o Eng.º António Afonso Coelho Delgado, Engenheiro de Minas.

Pede deferimento



Nome: Humberto da Costa Leita
Qualidade: Gerente



Nome: Carlos Manuel Marques Martins
Qualidade: Gerente



SEGURANÇA SOCIAL
DECLARAÇÃO

Nome da entidade contribuinte **PANNN - CONSULTORES DE GEOCIÊNCIAS, LDA**
Firma/denominação **PANNN - CONSULTORES DE GEOCIÊNCIAS, LDA**
Número de Identificação de Segurança Social **25095684161**
Número de Identificação Fiscal **509568416**
Número de Declaração **14410944**
Data de emissão **28-10-2016**


Declara-se que a entidade contribuinte acima identificada **tem a sua situação contributiva regularizada** perante a Segurança Social.

A presente declaração não constitui instrumento de quitação de dívida de contribuições e ou de juros de mora, nem prejudica ulteriores apuramentos e é válida pelo prazo de **quatromeses**, a partir da data de emissão.

Signature valid

Digitally signed by Instituto de Informática, I.P.
Date: 2016.10.28 10:16:56 +0100

DECLARAÇÃO EMITIDA AUTOMATICAMENTE PELO SERVIÇO SEGURANÇA SOCIAL DIRECTA

 MINISTÉRIO DAS FINANÇAS AUTORIDADE TRIBUTÁRIA E ADUANEIRA	PAGAMENTO DE AUTOLIQUIDAÇÃO DE IRC	
	Identificação da Declaração	Ano do Período
	250445595	2015
IDENT. DOCUMENTO	IDENTIFICAÇÃO FISCAL	
164635025776465	509568416 - Pannn - Consultores de Geociencias Lda	

Importância a pagar	€ 85,24
---------------------	----------------

Referência para Pagamento
164.635.025.776.465
Importância a pagar
€ 85,24

O pagamento pode ser efectuado no Multibanco, na Internet, nos CTT, nas instituições bancárias e nos Serviços de Finanças, utilizando a referência indicada. Para efectuar o pagamento pela Internet utilize o serviço on-line do seu Banco e seleccione Pagamentos Estado e Sector Público. No Multibanco seleccione Pagamentos Estado e Sector Público. Este documento só é válido quando acompanhado pelos comprovativos do pagamento.

Certificação do pagamento

PG. TRANSFERÊNCIA
BANCÁRIA



641021000567350257764650781

DATA 18.7.16

BANCO BCP

 MINISTÉRIO DAS FINANÇAS AUTORIDADE TRIBUTÁRIA E ADUANEIRA	PAGAMENTO DE AUTOLIQUIDAÇÃO DE IRC	
	Identificação da Declaração	Ano do Período
	250445595	2015
IDENT. DOCUMENTO	IDENTIFICAÇÃO FISCAL	
164635025776465	509568416 - Pannn - Consultores de Geociencias Lda	

Importância a pagar	€ 95,24
---------------------	----------------

Referência para Pagamento
164.635.025.776.465
Importância a pagar
€ 95,24

O pagamento pode ser efectuado no Multibanco, na Internet, nos CTT, nas instituições bancárias e nos Serviços de Finanças, utilizando a referência indicada. Para efectuar o pagamento pela Internet utilize o serviço on-line do seu Banco e seleccione Pagamentos Estado e Sector Público. No Multibanco seleccione Pagamentos Estado e Sector Público. Este documento só é válido quando acompanhado pelos comprovativos do pagamento.

Certificação do pagamento




641021000567350257764650781

Acesso à Certidão Permanente



Certidão Permanente de Registos

Voltar Sair



Certidão Permanente
Código de acesso: XXXXXXXXXX

A entrega deste código a qualquer entidade pública ou privada dispensa a apresentação de uma certidão em papel. (artº 75º, nº5 do Código do Registo Comercial)

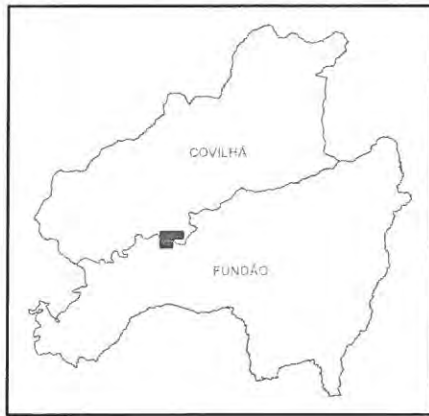
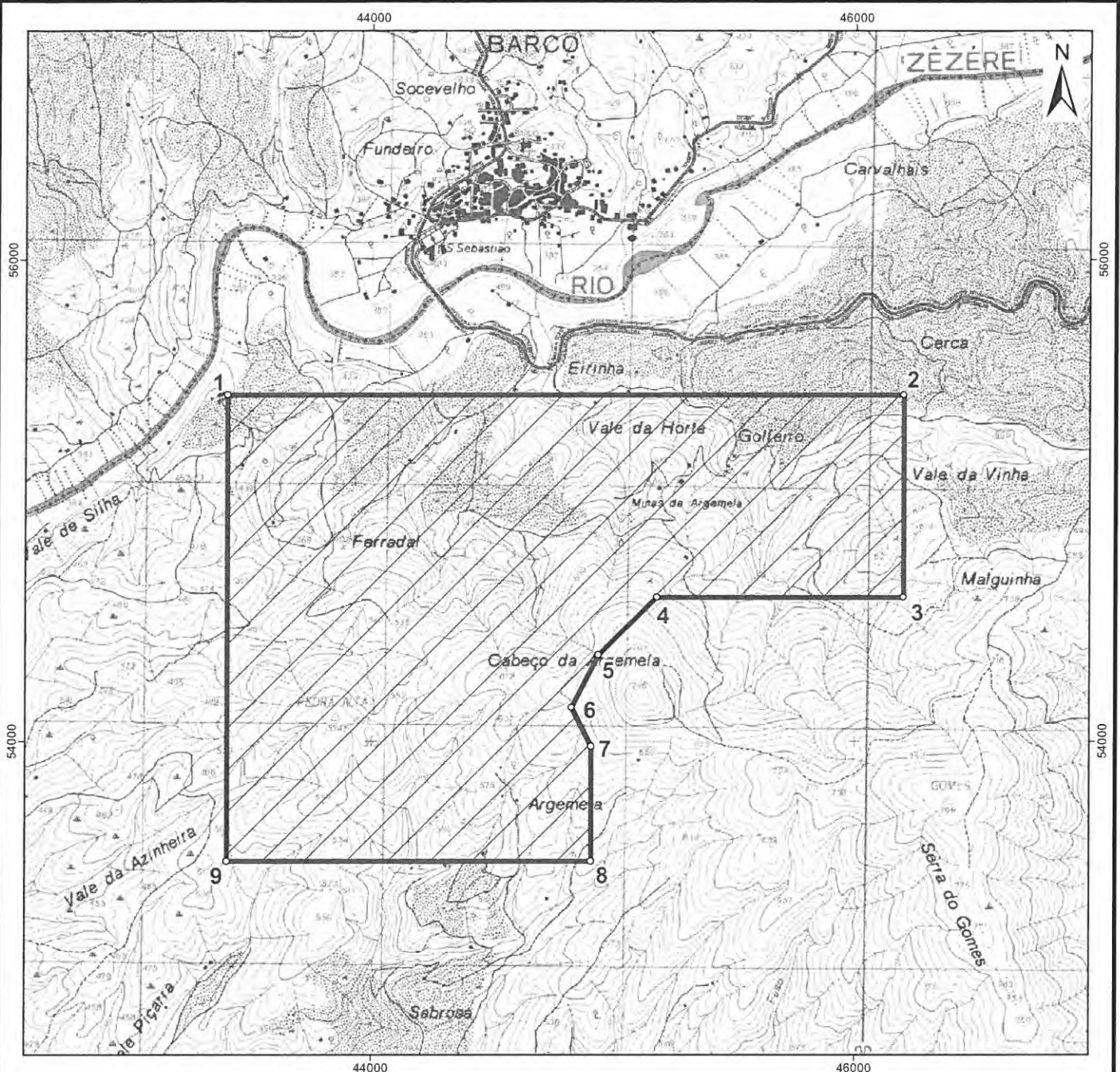
<p>Matrícula</p> <p>NIPC: 509568416 Firma: PAIHN - CONSULTORES DE GEOCIÊNCIAS, LDA Natureza Jurídica: SOCIEDADE POR QUOTAS Sede: Algares Distrito: Beja Concelho: Aljustrel Freguesia: Aljustrel e Rio de Moinhos 7600 015 Aljustrel Objecto: Prestação de serviços de prospecção e pesquisa mineira e consultadoria e assessoria na área das geociências Capital: 40 000,00 Euros CAE Principal: 71120-R3 Data do Encerramento do Exercício: 31 Dezembro Forma de Obrigar: Intervenção conjunta de dois gerentes, bastando para actos de inero expediente a intervenção de um gerente Órgãos Sociais/Liquidatário/Administrador ou Gestor Judicial:</p> <p>GERÊNCIA</p> <p>Nome: ACURCIO ANTONIO HENRIQUES NETO PARRA NIF/NIPC: 133163350 Cargo: GERENTE</p> <p>Nome: CARLOS MANUEL MARQUES MARTINS NIF/NIPC: 176921249 Cargo: Gerente</p> <p>Nome: HUMBERTO DA COSIA LEITE NIF/NIPC: 174195699 Cargo: Gerente</p> <p>Conservatória onde se encontram depositados os documentos: Conservatória do Registo Civil/Pedial/Comercial/Cartório Notarial de Vinhais</p> <p>Os elementos constantes da matrícula não dispensam a consulta das inscrições e respectivos averbamentos e anotações porquanto são estes que definem a situação jurídica da entidade.</p> <p>Inscrições - Averbamentos - Anotações</p> <p>Insc.1 AP. 4/20101012 0:35:11 UTC - CONSTITUIÇÃO DE SOCIEDADE, DESIGNAÇÃO DE MEMBRO(S) DE ÓRGÃO(S) SOCIAL(AIS)</p> <p>FIRMA: PAIHN - CONSULTORES DE GEOCIÊNCIAS, LDA NIPC: 509568416 NATUREZA JURÍDICA: SOCIEDADE POR QUOTAS SEDE: Rua das Freiras, n.º 5 Distrito: Bragança Concelho: Vinhais Freguesia: Vinhais 5320 - 326 VINHAIS OBJECTO: Prestação de serviços de prospecção e pesquisa mineira e consultadoria e assessoria na área das geociências CAPITAL: 6 000,00 Euros Data de Encerramento do Exercício: 31 Dezembro</p> <p>SOCIOS E QUOTAS</p> <p>QUOTA: 2 000,00 Euros</p> <p>TITULAR: TIJMO ALEXANDRE PEHA MADEIRA ALVES NIF/NIPC: 192944665 Estado civil: Casado(a) Nome do cônjuge: Dora Alexandra Gama da Mina Alves Regime de bens: Comunhão de adquiridos Residência/Sede: Calçada do Rio, nº 60, 1º A 1495 - 113 Algés</p> <p>QUOTA: 2.000,00 Euros</p> <p>TITULAR: ACURCIO ANTONIO HENRIQUES NETO PARRA NIF/NIPC: 133163350 Estado civil: Casado(a) Nome do cônjuge: Lúcia Pereira Chaves Fernando Neto Parra Regime de bens: Comunhão geral Residência/Sede: Rua Manuel Ambrósio dos Santos, nº 57, Amdreira 2645 - 212 Alcadideche</p> <p>QUOTA: 1 000,00 Euros</p> <p>TITULAR: ALFREDO AUGUSTO MENDES FRANCO</p>
--

TERMO DE RESPONSABILIDADE


António Afonso Coelho Delgado, Engenheiro de Minas, com especialidade adequada reconhecida pela Direcção-Geral de Energia e Geologia, inscrito na Ordem dos Engenheiros com o n.º 13180, com domicílio profissional em Algares, 7600 – 015 Aljustrel, telefone 284 249 400, fax 284 249 492, correio eletrónico geral@almina.pt e com o NIF 167133152, declara estar disponível para assumir as funções de Director Técnico da Concessão com o n.º de cadastro da Direcção-Geral de Energia e Geologia C - Número de Cadastro MN/PP/010/11 denominada Argemela, de depósitos minerais de Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata, Césio, Escândio, Terras Raras e Pirites, localizada na união das freguesias da Coutada e Barco, no concelho da Covilhã, e nas freguesias de Silvares e Lavacolhos, no concelho do Fundão, de que é concessionária a empresa PANNN – CONSULTORES DE GEOCIÊNCIAS, LDA., comprometendo-se a fazer cumprir o correspondente plano de lavra.

Aljustrel, 28 de Outubro de 2016





Legenda

 Pedido de concessão mineira n.º MNPC01011

Vértice	X (m)	Y (m)
1	43400	55440
2	46200	55440
3	46200	54600
4	45180	54600
5	44940	54360
6	44830	54140
7	44910	53980
8	44910	53500
9	43400	53500

Limites Administrativos do IGP - CAOP 2015
 Base cartográfica do IGeoE à escala 1:25.000
 Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89



Assunto:
 Pedido de atribuição de direitos de exploração
 N.º de Cadastro: MNPC01011
 Denominação: ARGEMELA
 Concessionário: PANNN - CONSULTORES DE GEOCIÊNCIAS, LDA
 Substância: Li, Sn, Ta, Nb, W, Rb, Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Cs, Sc, terras raras, pirites
 Área Total (Pedido/Contrato) ha: 403,7100
 Concelho(s): Covilhã e Fundão

Escala 1:25.000
 Mapa n.º 11/DSAGR/2017
 Data: 19-01-2017
 Executado por:
 Susana Nogueira



Contrato de prospeção e pesquisa de depósitos minerais de lítio, estanho, tântalo, nióbio, volfrâmio, rubídio, cobre, chumbo, zinco, ouro, prata e pirites

ARGEMELA
(Contrato n.º MN/PP/010/11)

DESCRIÇÃO DE TRABALHOS E RESULTADOS
(DOCUMENTO PÚBLICO)

Novembro de 2016

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. ÁREA DE PROSPECÇÃO E PESQUISA DA ARGEMELA	1
2.1 Localização geográfica da concessão da Argemela	3
2.1.1 Trabalhos antigos (uma perspetiva histórica)	4
3. GEOLOGIA	7
3.1 Enquadramento geológico da área concessionada	7
4. MINERALOGIA	8
5. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS.....	14
5.1 Levantamento topográfico.....	14
5.2 Trabalhos de limpeza e desmatção.....	15
5.3 Cartografia geológica de pormenor.....	16
5.4 Sondagens carotadas.....	19
5.5 Amostragem litogeoquímica.....	21
5.5.1 Amostragem de sondagens carotadas.....	22
5.5.2 Amostragem à superfície.....	23
5.5.3 Amostragem em galerias.....	24
5.5.4 Amostragem em escombreira.....	25
5.6 Análises químicas.....	25
5.7 Base de dados.....	26
5.8 Estudo mineralógico.....	27
5.9 Ensaio metalúrgicos.....	29
5.10 Modelo de blocos e cálculo de recursos.....	33
5.11 Estudo de pré-viabilidade.....	36
6. INVESTIMENTOS.....	38
7. CONCLUSÕES.....	39

Lista de Tabelas

Tabela I – Limites iniciais da área concessionada da Argemela. Sistema de coordenadas: <i>Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)</i>	1
Tabela II – Limites da área concessionada da Argemela, após a primeira redução de área. Sistema de coordenadas: <i>Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)</i>	2
Tabela III – Limites da área concessionada da Argemela, após a segunda redução de área. Sistema de coordenadas: <i>Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)</i>	2
Tabela IV – Dados relativos à primeira campanha de sondagens realizadas na área da Argemela. Sistema de coordenadas: <i>Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)</i>	20
Tabela V – Dados relativos à segunda campanha de sondagens realizadas na área da Argemela. Sistema de coordenadas: <i>Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)</i>	21
Tabela VI – Distribuição das amostras realizadas e analisadas no jazigo da Argemela.....	22
Tabela VII – Resultados comparativos Sn e Li.....	23
Tabela VIII – Amostragem de escombreira.....	25
Tabela IX – Primeiro calculo de recursos (ALMINA - Vulcan).....	34
Tabela X – Reservas após 1ª fase sondagens.....	35
Tabela XI – Reservas após 2ª fase sondagens.....	36
Tabela XII – <i>Finalcial Model Output</i>	37
Tabela XIII – NPV (8%) sensibilidade (M€).....	37
Tabela XIV – Investimento realizado na área da Argemela no 2º Semestre de 2016.....	38
Tabela XV – Total de investimento realizado na área da Argemela.....	38

Lista de Fotos

Foto 1 – Enquadramento geográfico do Cabeço da Argemela (vista aproximada de Nordeste).	4
Foto 2 – Amostra de montebrasite com pequenas pontuações de cassiterite.....	9
Foto 3 – Filão completamente preenchido por montebrasite, com 50 cm de possança e pendor subvertical.....	10
Foto 4 – Filão de quartzo detetado por sondagem com mineralização litífera constituída por montebrasite. Pormenor da sondagem AS1217 (em corte)	11
Foto 5 – Filão de quartzo subvertical com mineralização Sn-Li constituída por cassiterite e montebrasite.....	11
Foto 6 – Filonete de quartzo leitoso com cristais euédricos de cassiterite (dim. aprox. 3 a 5 mm). Pormenor da sondagem AS1219.....	12
Foto 7 – Cassiterite disseminada nos bordos de filão de quartzo leitoso. Pormenor da sondagem AS1506.....	12
Foto 8 – Filão de quartzo em hasteal de galeria com pequenas pontuações de cassiterite.....	13
Foto 9 – Filonete de quartzo leitoso com mineralização de cassiterite nos bordos (pormenor da amostra ARG-3954)	13
Foto 10 – Levantamento topográfico da sondagem AS1501.....	15
Foto 11 – Trabalhos de limpeza para manutenção de acessos.....	16
Foto 12 – Antiga mina da Argemela onde é visível uma imponente escombreira que resultou dos trabalhos de lavra a céu aberto.....	18
Foto 13 – Antiga mina da Argemela (vista aproximada de Noroeste)	18
Foto 14 – Pormenor de um dos filões de quartzo amostrado e cartografado.....	19
Foto 15 – Amostragem litogeoquímica em hasteal de galeria (amostra ARG-3955).....	24
Foto 16 – Pormenor de um dos filões onde se efetuou amostragem.....	29
Foto 17 – Amostra 4 material 12-20mm após laser <i>rejects</i> e XRT <i>accepts</i> : 7 kg (Sn).....	31
Foto 18 – Amostra 10-20mm após separação ótica.....	31

Lista de Figuras

Figura 1 – Enquadramento geográfico da área de prospeção e pesquisa da Argemela (MN/PP/010/11). Limites da área concessionada da Argemela, após a segunda redução de área. Extrato da Carta Militar n.º 245 – Silvares (Fundão) do Instituto Geográfico do Exército à escala 1:25000. Sistema de coordenadas: <i>Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC</i> (Melriça)	3
Figura 2 – Enquadramento geológico da área mineira da Argemela, destacando a mancha da Formação de Alameda do Complexo Xisto-Grauváquico. Fundo geológico da Carta Geológica de Portugal 1:500000 (Oliveira & Pereira, 1992). In Ferraz e tal., <i>Resultados da campanha de prospeção do jazigo de Sn-Li da Argemela (2010)</i>	5
Figura 3 – Esboço geológico da área da Argemela. (in Charoy & Noronha, <i>Journal of Petrology</i> , vol. 37 nr. 1 pp. 73-94, 1996).....	6
Figura 4 – Síntese das zonas paleogeográficas e tectónicas do Maciço Ibérico (Lotze, 1945; Julivert e tal., 1974; Ribeiro, 1979 e Dallmeyer & Martínez-Garcia, 1990)	7
Figura 5 – Enquadramento geológico da área mineira da Argemela, com implantação das sondagens, destacando as principais estruturas e litologia. Imagem retirada do <i>Google Earth</i> . Sistema de coordenadas: <i>Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC</i> (Melriça)	17
Figura 6 – <i>Sorter flowsheet</i>	33
Figura 7 – Distribuição de recursos.....	35

1. INTRODUÇÃO

Em conformidade com a alínea b) do número 1 da cláusula décima primeira do contrato que atribuiu os direitos de prospeção e pesquisa de depósitos minerais de lítio, estanho, tântalo, nióbio, volfrâmio, rubídio, cobre, chumbo, zinco, ouro, prata e pirites, com o número de cadastro MN/PP/010/11, para uma área nos concelhos da Covilhã e Fundão, denominada Argemela, assinado em 2 de Novembro de 2011 entre a PANNN – Consultores de Geociências, Lda. e o Estado Português, apresenta-se o relatório final de atividades.

2. ÁREA DE PROSPEÇÃO E PESQUISA DA ARGEMELA

A área de prospeção e pesquisa denominada de Argemela (Figura 1 e Anexo 1), inicialmente com uma área total de 5,90405 km², à qual corresponde o contrato de prospeção e pesquisa com o número de cadastro MN/PP/010/11, abrange terrenos dos concelhos da Covilhã e do Fundão no distrito de Castelo Branco. A área inicial concessionada era delimitada por um polígono cujos vértices, em coordenadas *Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)*, se indicam em seguida (Figura 1 e Tabela I):

VÉRTICE	MERIDIANA (m)	PERPENDICULAR (m)
1	46 178,64	53 272,63
2	43 178,01	53 301,95
3	43 197,56	55 302,38
4	46 198,19	55 273,05

Tabela I – Limites iniciais da área concessionada da Argemela.
Sistema de coordenadas: *Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)*.

A 31 de Agosto de 2014 a PANNN – Consultores de Geociências, Lda., requereu, nos termos dos números 2 e 3 da cláusula quarta do contrato de prospeção e pesquisa, a primeira prorrogação, válida pelo período de um ano, para a área da Argemela.

Assim, também no cumprimento dos números 4, 5 e 6 da cláusula quarta do referido contrato, reduziu-se a área em 50%, ficando esta a corresponder a uma superfície de 2,87345 km² (Figura 1).

A área objeto do referido contrato ficou então delimitada por um polígono definido pelos seguintes vértices em coordenadas *Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC* (Melriça) (Figura 1 e Tabela II):

VERTICE	MERIDIANA (m)	PERPENDICULAR (m)
1	43 800	55 250
2	45 850	55 250
3	45 850	53 800
4	43 800	53 800

Tabela II – Limites da área concessionada da Argemela, após a primeira redução de área.
Sistema de coordenadas: *Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC* (Melriça).

Terminado este período, a PANNN – Consultores de Geociências, Lda. decidiu prosseguir os trabalhos nesta área, pelo que nos termos dos números 2 e 3 da cláusula quarta do contrato de prospeção e pesquisa, requereu a 31 de agosto de 2015, a segunda prorrogação, válida pelo período de um ano, para a área da Argemela.

Mais uma vez, se reduziu a área em 50%, ficando esta a corresponder a uma superfície de 1,38845 km² (Figura 1).

Esta área é delimitada por um polígono cujos vértices em coordenadas *Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC* (Melriça) se indicam em seguida (Figura 1 e Tabela III):

VERTICE	MERIDIANA (m)	PERPENDICULAR (m)
1	44 310	55 250
2	45 500	55 250
3	45 500	54 000
4	44 310	54 000

Tabela III – Limites da área concessionada da Argemela, após a segunda redução de área.
Sistema de coordenadas: *Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC* (Melriça).

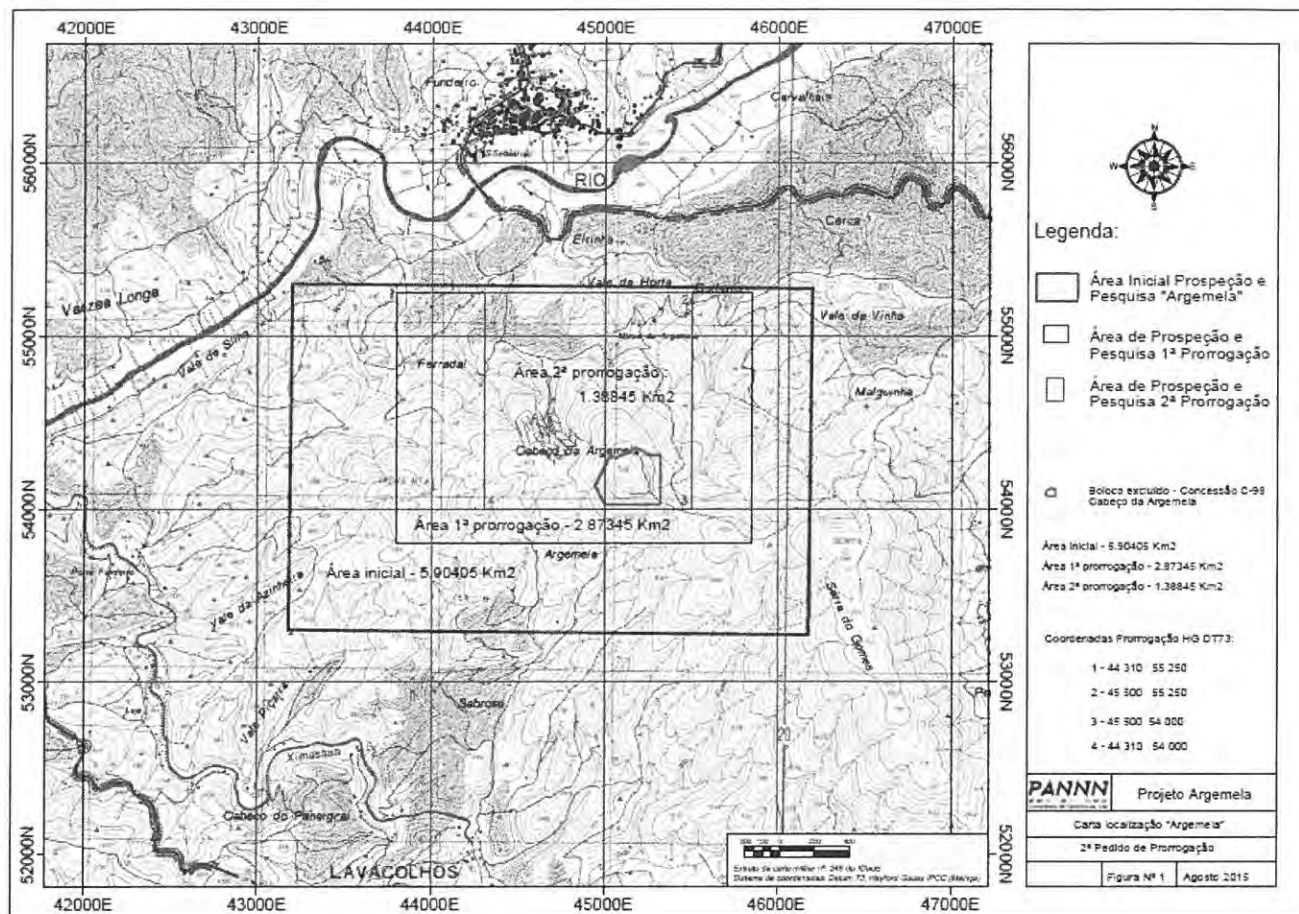


Figura 1 – Enquadramento geográfico da área de prospeção e pesquisa da Argemela (MN/PP/010/11). Limites da área concessionada da Argemela, após a segunda redução de área. Extrato da Carta Militar n.º 245 - Silvares (Fundão) do Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) à escala 1:25000. Sistema de coordenadas: *Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC* (Melriça).

2.1 Localização geográfica da concessão da Argemela

A área de prospeção e pesquisa atual, denominada de Argemela (Figura 1 e Tabela III), abrange terrenos dos concelhos da Covilhã e do Fundão, no distrito de Castelo Branco; insere-se na Carta Topográfica Militar dos Serviços Cartográficos do Exército n.º 245 – Silvares, à escala 1:25000, (Figura 1).

Nesta zona é de referir a existência de uma antiga mina, vulgo mina da Argemela. Esta antiga mina, que laborou no século passado até à década de 60, está situada a cerca de 2 km a Sul da povoação do Barco (concelho da Covilhã), a 15 km a Oeste da cidade do Fundão e a cerca de 30 km a Este das minas da Panasqueira, por estrada.

O acesso à área de prospeção pode ser feito a partir do Fundão, seguindo pela estrada nacional 343. Imediatamente antes da ponte sobre o rio Zêzere, junto à aldeia do Barco, vira-se à esquerda na direção de Lavacolhos; cerca de 1 km depois, uma estrada de terra batida segue até ao antigo couto mineiro da Argemela.

Em termos geomorfológicos, este jazigo corresponde a uma colina bem saliente na paisagem regional (“Cabeço da Argemela”), resultado do fenómeno de erosão diferenciada.

O “Cabeço da Argemela” (Foto 1) corresponde a uma elevação de forma cónica, muito bem destacada e visível, cujo ponto mais alto se situa à cota de 747 metros.

Na região envolvente, ocorrem vales profundos e bem encaixados nas formações rochosas, resultado da ação erosiva das linhas de água tributárias do rio Zêzere, que corre a cerca de 2500 metros a Norte da antiga mina da Argemela.



Foto 1 – Enquadramento geográfico do Cabeço da Argemela e Mina de Argemela (vista aproximada de Nordeste).

Há ainda a referir a proximidade de uma pequena área situada junto ao topo do Cabeço da Argemela, e que corresponde à cúpula de um granitóide, aflorante.

Nesta área mais elevada existe uma concessão de exploração (concessão de exploração de quartzo e feldspato C-98 Cabeço da Argemela) operada pela UNIZEL Minerais, Lda., razão pela qual esta área não se encontra abrangida neste contrato de prospeção (Figura 1).

2.1.1 Trabalhos antigos (uma perspetiva histórica)

A área denominada Argemela (Figura 2) constitui um pólo de interesse mineiro com atividade comprovada desde os anos cinquenta, embora se reconheça a existência de trabalhos anteriores (Norris, 1961).

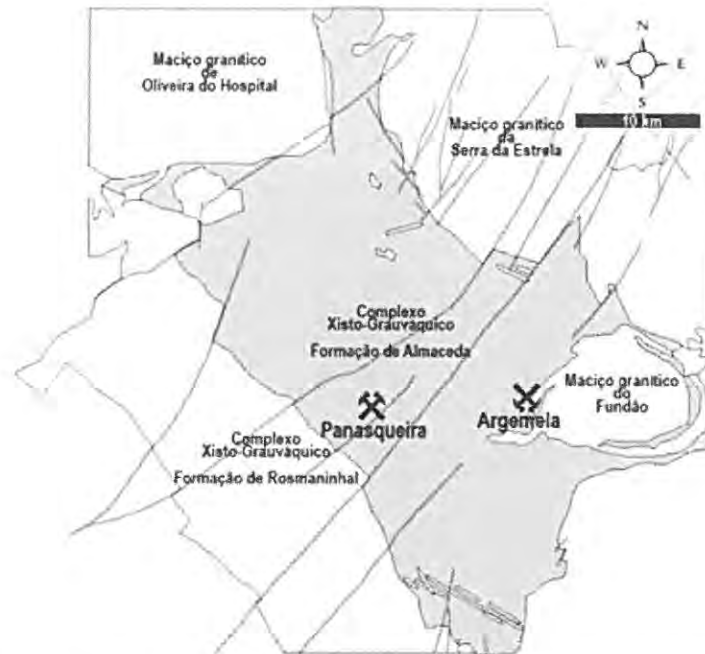


Figura 2 – Enquadramento geológico da área mineira da Argemela, destacando a mancha da Formação de Almaceda do Complexo Xisto-Grauváquico. Fundo geológico da Carta Geológica de Portugal 1:500000 (Oliveira & Pereira, 1992). In Ferraz et al., *Resultados da campanha de prospeção do jazigo de Sn - Li da Argemela* (2010).

Na década de cinquenta, sob o controlo da Empresa Mineira da Argemela (EMAL), os trabalhos mineiros foram incrementados com lavra a céu aberto e em profundidade (alargamento das galerias existentes e desenvolvimento de novas galerias). Foi também montada uma lavaria e executadas sondagens de pequena profundidade.

Existem abundantes vestígios destas antigas explorações mineiras de estanho, que terão tido início ainda na década de quarenta através da abertura de galerias a três níveis às cotas de 522, 566 e 599 metros (Figura 3).

Estas galerias abertas a cotas distintas foram utilizadas para a exploração de um *stockwork* de filões de quartzo subverticais com mineralização estanífera. O nível 1 (522 m) é o mais desenvolvido tendo a sua galeria principal cerca de 1800 metros. Os trabalhos vieram a parar em 1961 (Inverno & Ribeiro, 1980).

A partir de três galerias em flanco de encosta e a céu aberto (*glory holes*) foram produzidas várias toneladas de concentrado de SnO₂ com uma recuperação média à volta dos 60% (Inverno & Ribeiro, 1980).



Figura 3 – Esboço geológico da área da Argemela (in Charoy & Noronha, *Journal of Petrology*, vol. 37 nr 1 pp. 73-94, 1996).

Já na década de setenta, o Serviço de Fomento Mineiro interessou-se por este depósito mineral tendo iniciado uma nova fase de estudo com base num programa de sondagens carotadas. As três sondagens efetuadas (SA1, SA2 e SA3) decorreram de setembro de 1976 a julho de 1979, e tiveram comprimentos de 486, 451 e 586 metros e pendores de 45°, 60° e 60° respetivamente. Os trabalhos efetuados permitiram confirmar a continuidade das estruturas mineralizadas a grande profundidade.

Em maio de 2006 a Beralt Tin and Wolfram Portugal, S.A. adquiriu os direitos de prospeção da área. Procedendo a trabalhos de prospeção e pesquisa, executou e estudou 8 sondagens carotadas num total de 568,35 metros sobre os quais foram efetuadas 314 amostras.

É ainda de referir a existência de uma concessão de exploração de quartzo e feldspato (C98) na parte Este do Cabeço de Argemela. Salienta-se que esta concessão se encontra ativa e desde o seu início que explora o granitoide que aflora nesta zona e que deu origem ao “Cabeço”.

Os trabalhos de prospeção atrás relatados, bem como aqueles que foram levados a cabo pela PANNN, localizam-se a W e NW do referido Cabeço da Argemela, onde não existe esta rocha intrusiva, sendo os terrenos constituídos por metassedimentos e por filões que os atravessam.

3. GEOLOGIA

3.1 Enquadramento geológico da área concessionada

Esta área da Argemela ainda não possui cartografia geológica à escala de 1:50 000 normalmente publicada pelos Serviços Geológicos de Portugal.

A unidade tectono-estratigráfica (Figura 4) onde se insere está geologicamente enquadrada no bloco setentrional do Maciço Hespérico Ibérico (MHI), dentro da Zona Centro Ibérica (ZCI) (Ribeiro *et al.*, 1979). Esta zona é caracterizada por uma série de estruturas do tipo *horst* e *graben* (serras da Estrela e da Gardunha, separadas pela Cova da Beira).

A antiga mina da Argemela corresponde a um vasto campo de filões subverticais, instalados nos metassedimentos do Complexo Xisto-Grauváquico (CXG).

A unidade geológica referida é a mais antiga da região, sendo formada por uma espessa e uniforme sequência de xistos e grauvaques não fossilíferos, de idades compreendidas entre o Precâmbrico superior e o Câmbrico.

Estas rochas encaixantes sofreram os efeitos da orogenia Hercínica, pelo que apresentam algum metamorfismo regional de grau muito baixo (fácies dos xistos verdes), que transformou antigos sedimentos pelíticos e areníticos nos xistos e grauvaques das Beiras.

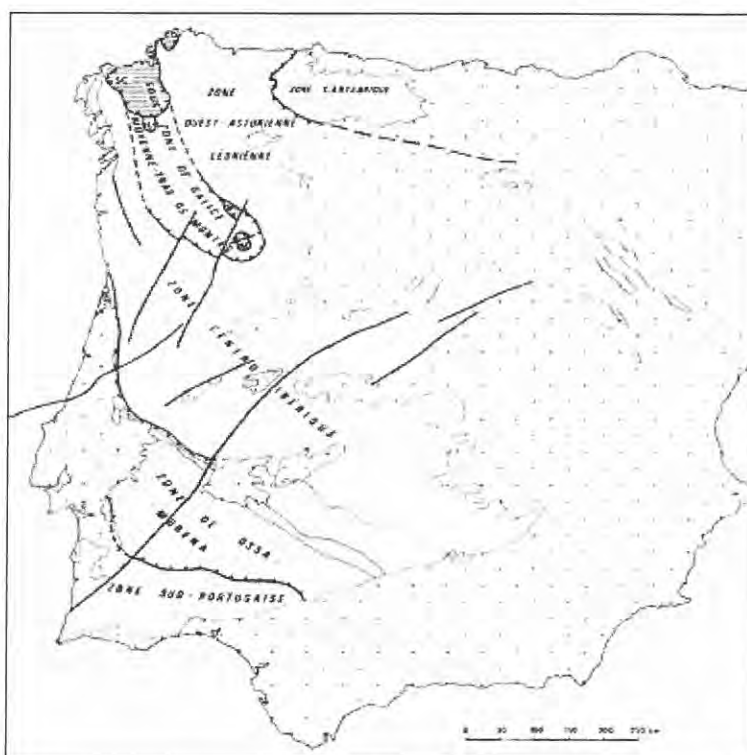


Figura 4 – Síntese das zonas paleogeográficas e tectónicas do Maciço Ibérico (Lotze, 1945; Julivert *et al.*, 1974; Ribeiro, 1979 e Dallmeyer & Martínez-García, 1990). A zonalidade do Maciço Hespérico Ibérico é a seguinte: ZC - Zona Cantábrica; ZAOL - Zona Astúrica-Occidental Leonesa; ZGTM - Zona Galiza -Trás-os-Montes; ZCI - Zona Centro-Ibérica; ZOM - Zona de Ossa-Morena; ZSP - Zona Sul Portuguesa.

Os filões são consequência de uma grande intrusão granítica tardi-hercínica.

A par destes filões, claramente mineralizados em estanho e lítio, existem outros filões não mineralizados, apenas quartzosos, resultantes de segregação de sílica a partir dos metassedimentos.

A nível regional ocorrem inúmeros maciços graníticos, de diversos tipos e idades, tais como o maciço da Serra da Estrela, o maciço do Fundão e o maciço da Argemela.

Na figura 2 apresenta-se o enquadramento geológico da área concessionada, destacando a formação de Alameda (CXG) na envolvente regional da Argemela. A região da Argemela faz parte do importante eixo de mineralizações Góis-Panasqueira-Argemela-Segura, da província metalogenética tungsténio-estanífera do Noroeste da Península Ibérica.

Os filões de quartzo da antiga mina da Argemela, mineralizados em estanho (cassiterite + estanite) e lítio (montebrasite), encontram-se encaixados nos metassedimentos do Complexo Xisto-Grauváquico do Grupo das Beiras e pertencem a esta formação de Alameda. Estes filões são subverticais têm normalmente uma possança que varia entre 5 e 100 centímetros, com um espaçamento médio infra métrico e ocorrendo com orientações variadas preenchendo fraturas de tensão.

4. MINERALOGIA

A sequência paragenética e o modelo petrogenético da Argemela foram estabelecidos por Inverno e Ribeiro (1980) e Charoy e Noronha (1996).

O estudo realizado permitiu a caracterização mineralógica e geoquímica mineral das mineralizações de estanho (Sn) e lítio (Li) da região da Argemela. Quer a mineralização em estanho, quer a mineralização em lítio ocorre principalmente associadas a filões e veios ou nas suas regiões limítrofes (interface com a rocha encaixante), não sendo espectável encontrar quantidades significativas de cassiterite ou montebrasite a distâncias métricas daquelas estruturas geológicas.

A paragénes mineral que se observa nos veios mineralizados é essencialmente representada por quartzo, mica branca (moscovite), cassiterite e montebrasite.

Estes minerais são acompanhados por quantidades menores e variáveis de sulfuretos, apatite e epídoto.

Os sulfuretos presentes são essencialmente a estanite, arsenopirite e pirrotite. Ocorrem com menos frequência calcopirite, esfalerite, pirite, cobres cinzentos (tetraedrite-tenantite), galena, galenobismutite e bismuto nativo.

A mineralização de estanho (Sn) está representada pela presença de 3 fases minerais que são, por ordem de importância relativa: a cassiterite [Sn O₂], a estanite [Cu₂ (Fe, Zn) Sn S₄] e a natanite [Fe Sn (OH)₆].

A fase mineral de estanho mais abundante é a cassiterite (> 90%).

A cassiterite ocorre em duas classes granulométricas distintas: uma de dimensão fina a grosseira e outra de dimensão grosseira.

O principal mineral portador de lítio é a montebrasite (Fotos 2 a 5). É o mineral mais precoce e apresenta-se em cristais, em geral bem desenvolvidos, maioritariamente centimétricos, de cor branca a esverdeada.

De registar que os filões em profundidade têm tendência a tornar-se mais enriquecidos em montebrasite. Não são raras as ocorrências de filões completamente preenchidos por montebrasite muito grosseira, onde os cristais podem ocorrer com cerca de 5 cm ou mais, apresentando normalmente hábito subeuédrico.

Nas zonas de contacto montebrasite-quartzo ocorrem a maioria dos minerais posteriores da associação mineral, nomeadamente a cassiterite (Fotos 6 a 9).

Uma segunda geração de fluidos mineralizadores depositou vivianite e carbonatos.



Foto 2 – Amostra de montebrasite com pequenas pontuações de cassiterite.

Durante muito tempo houve a referência à amblygonite como o mineral de lítio mais presente na Argemela. Os estudos petrográficos realizados pela PANNN - Consultores de Geociências, Lda. mostraram que na realidade estamos na presença de montebrasite. De referir que a montebrasite constitui uma série de soluções sólidas com a amblygonite.

A montebrasite praticamente não contém sódio na sua composição química, o que lhe permite acomodar uma maior quantidade de lítio na sua estrutura cristaloquímica. A montebrasite contém um teor de 10,21% de Li_2O . Por sua vez, a amblygonite contém um teor de 7,40% de Li_2O .

A montebrasite é um mineral relativamente comum, mas facilmente confundido com a albite e outros feldspatos, podendo ser diferenciada pela sua densidade e clivagem. A montebrasite ("grupo do amblygonite") ocorre quer em pegmatitos graníticos quer em filões de quartzo hidrotermais, em geral associados a minerais de estanho e em greisens.

A montebrasite tem uma estrutura bastante compacta, o que lhe confere uma densidade mais elevada (2,98 a 3,10), algo superior à densidade do quartzo e da albite.



Foto 3 – Filão completamente preenchido por montebrasite com 50 cm de possança e pendor subvertical.

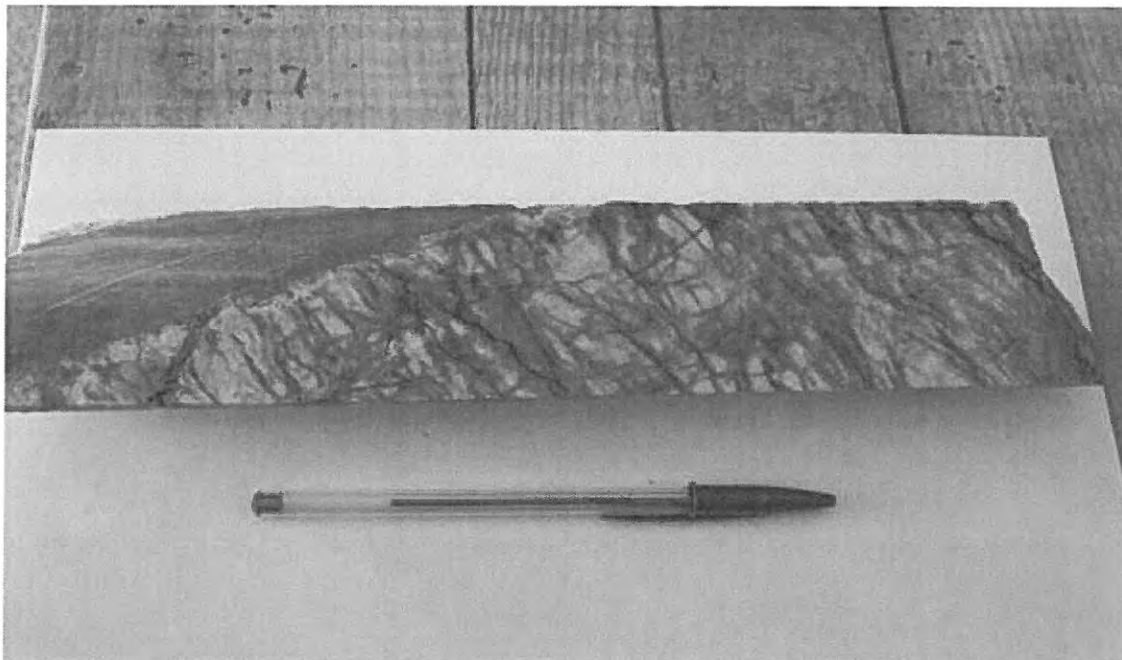


Foto 4 – Filão de quartzo detetado por sondagem com mineralização litínifera constituída por montebrasite. Pormenor da sondagem AS1217 (em corte).

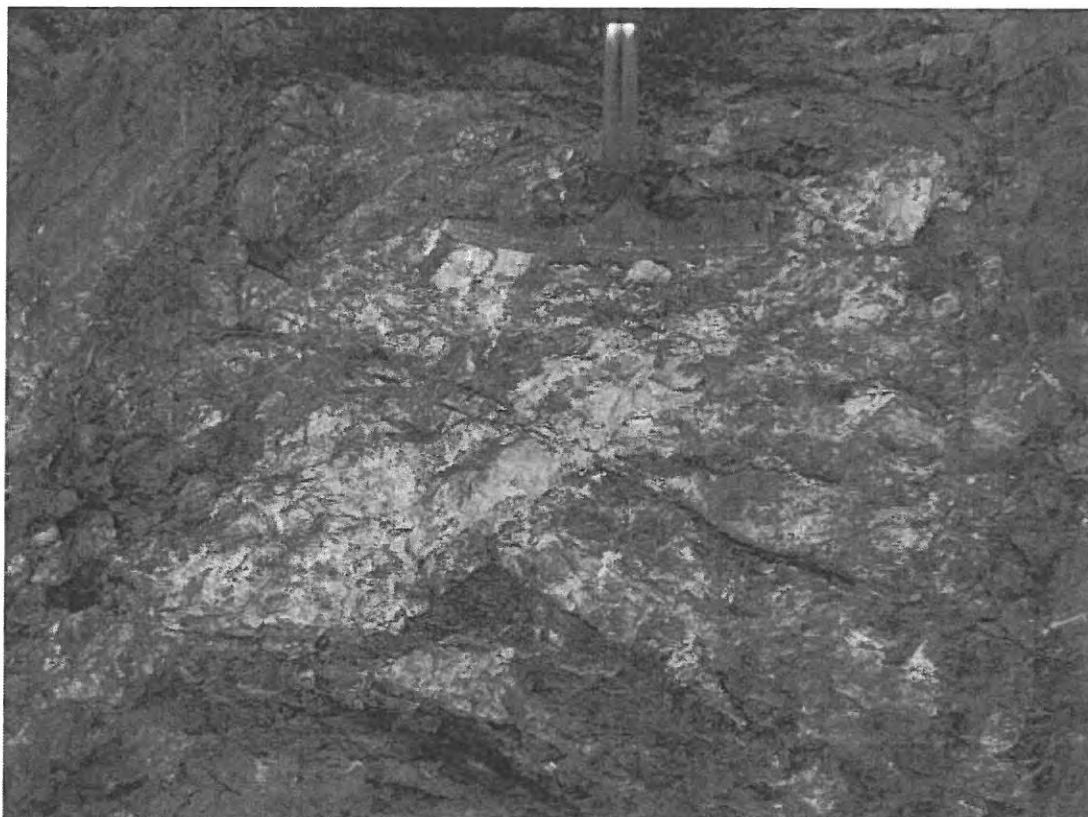


Foto 5 – Filão de quartzo subvertical com mineralização de Sn-Li constituída por cassiterite e montebrasite.

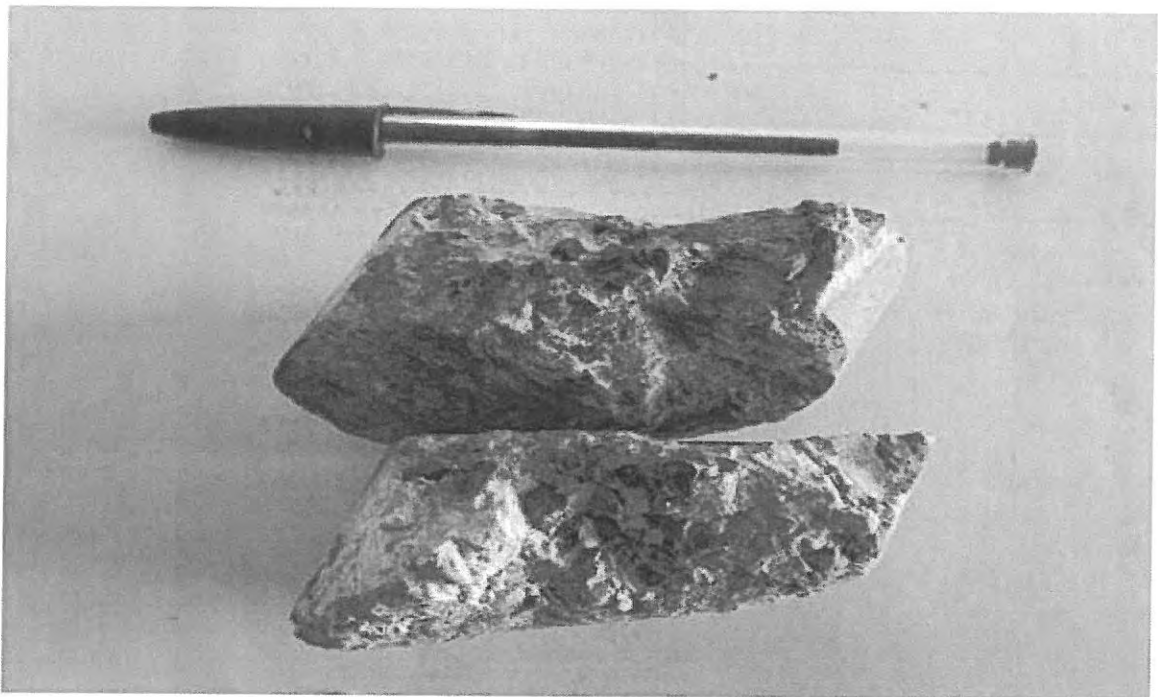


Foto 6 – Filonete de quartzo leitoso com cristais euédricos de cassiterite (dim. aprox. dos cristais: 3 a 5 mm).



Foto 7 – Cassiterite disseminada nos bordos de filão de quartzo leitoso. Pormenor da sondagem AS1506.



Foto 8 – Filão de quartzo em hasteal de galeria com pequenas pontuações de cassiterite.

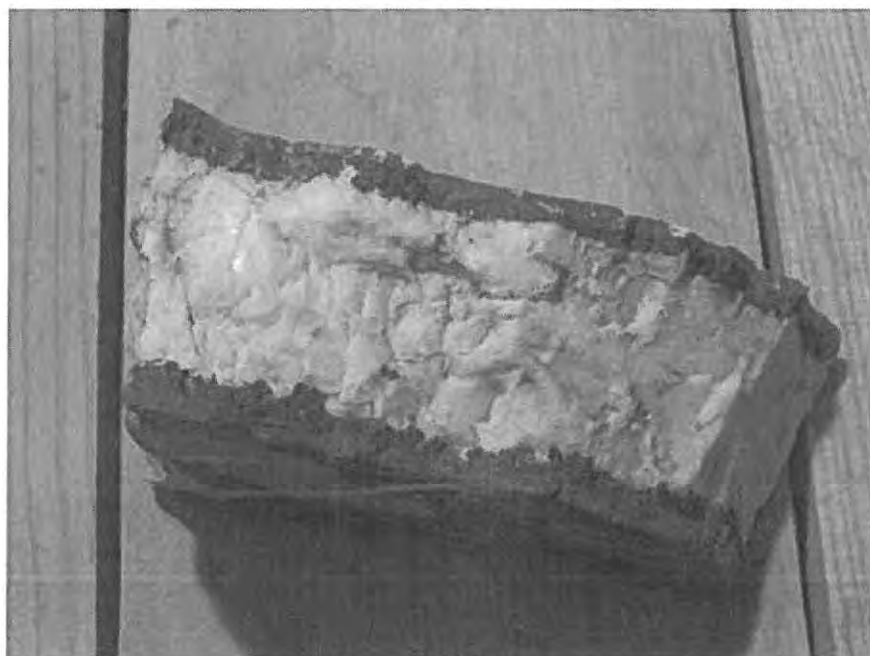


Foto 9 – Filonete de quartzo leitoso com mineralização de cassiterite nos bordos (amostra ARG-3954).

5. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

Neste relatório final pretende-se apresentar, de forma sucinta, a sequência de trabalhos realizados no decurso do contrato que atribuiu à PANNN - Consultores de Geociências, Lda. os direitos de prospeção e pesquisa para a área da Argemela.

Procurou-se também indicar de forma breve os resultados obtidos sendo que, até pelo volume que constituiria a reprodução gráfica de todos os anexos aqui referidos, se remete a consulta dos mesmos para os relatórios semestrais onde foram produzidos.

Os trabalhos realizados tiveram como principal objetivo aprofundar o conhecimento da estrutura mineralizada com vista a uma melhor avaliação do interesse económico deste jazigo mineral.

Ao longo deste contrato, o trabalho desenvolvido foi constituído por trabalhos de campo e de gabinete.

Para além da compilação de informação antiga e de um trabalho contínuo relativo à confirmação e pormenorização da cartografia geológica existente foram também executadas duas campanhas de sondagens carotadas, tendo sido realizadas a sua descrição, amostragem e análise química.

Executou-se ainda a amostragem de filões à superfície e em antigas galerias.

Com a finalidade de se obter um melhor conhecimento dos minerais portadores de estanho (Sn) e lítio (Li) foi efetuado um estudo petrográfico que permitiu a caracterização mineralógica e geoquímica mineral da mineralização estanho e lítio da Argemela.

A análise conjunta dos resultados obtidos conduziu à execução de modelos de blocos, cálculos de recursos, ensaios metalúrgicos e estudos de pré-viabilidade.

Estes trabalhos foram decisivos para a tomada de decisão sobre o futuro próximo que a PANNN pretende dar a depósito, e deverão ser ainda complementados por uma nova fase de estudos ambientais, possíveis planos de lavra e valorização de minérios aqui presentes.

5.1 Levantamento topográfico

Foi feito o levantamento topográfico, definitivo, da boca do furo (Foto 10), com recurso a GPS (modelo Topcon RTK LEGACY-H), de modo a permitir o correto posicionamento das sondagens.

Este levantamento topográfico foi realizado pela empresa Costa & Costa – Topografia e Informática, Lda. Os dados relativos ao levantamento topográfico podem ser consultados nas tabelas IV e V.



Foto 10 – Levantamento topográfico da sondagem AS1501.

5.2 Trabalhos de limpeza e desmatção

A cobertura vegetal é, nesta zona, dominada por um denso mato de carrascos, estevas e giestas. Por isso, foi necessário efetuar regularmente trabalhos de limpeza (desmatção) e de desobstrução, tendo em vista não apenas o acesso aos afloramentos, mas também garantir a segurança dos trabalhadores face à existência, nesta área, de inúmeros vestígios de antigas explorações mineiras, tais como trincheiras e poços de prospeção (Foto 11).

A manutenção, limpeza e abertura de acessos foram asseguradas pela PANNN com recurso a equipamentos manuais e mecânicos – roçadora, motosserra e ocasionalmente com a locação de uma máquina retroescavadora.

Do mesmo modo, algumas galerias antigas foram tornadas acessíveis através da execução de trabalhos de desobstrução e limpeza das mesmas.



Foto 11 – Trabalhos de limpeza para manutenção de acessos.

5.3 Cartografia geológica de pormenor

A cartografia geológica constituiu um trabalho que foi sendo realizado ao longo do decorrer do contrato de Prospecção e Pesquisa.

Este trabalho teve como principal objetivo o reconhecimento de todas as litologias e estruturas geológicas presentes na área de prospeção, com especial incidência na área onde se realizaram as sondagens carotadas, de aproximadamente de 2 km² (fig. 5).

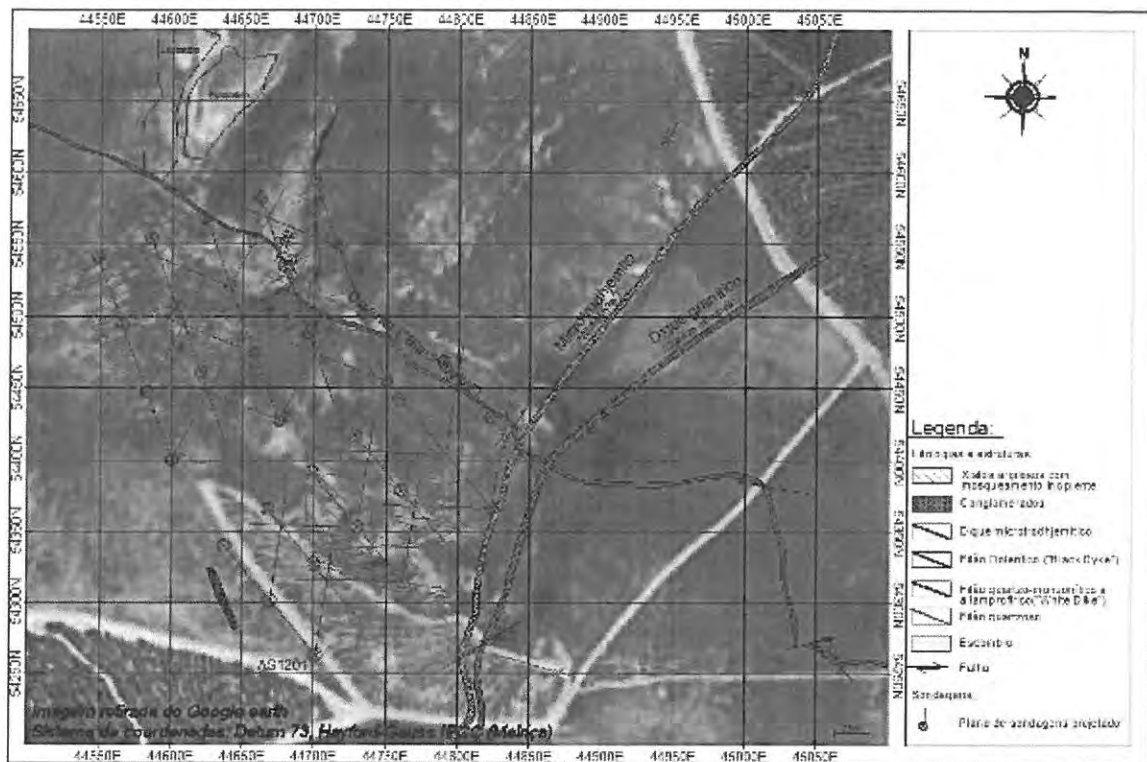


Figura 5 – Enquadramento geológico da área mineira da Argemela, com implantação das sondagens, destacando as principais estruturas e litologias. Sistema de coordenadas: Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Meliça).

A existência de antigos trabalhos mineiros antigos é evidente (Fotos 12 e 13). Tal facto, se por vezes facilitou o acesso a afloramentos, em outros momentos tornou o trabalho mais difícil e até perigoso, devido à existência de diversas escombrelas e poços, muitas vezes encobertos por vegetação.



Foto 12 – Antiga mina da Argemela onde é visível uma imponente escombeira que resultou dos trabalhos de lavra a céu aberto.



Foto 13 – Antiga mina da Argemela (vista aproximada de Noroeste).

Com o desenvolvimento dos trabalhos na área concessionada da Argemela, a cartografia geológica de pormenor permitiu não só confirmar a cartografia de base, mas também detalhar, em algumas zonas, a localização exata de contactos litológicos e de filões aflorantes no terreno (Figura 5 e Foto 14).



Foto 14 – Pormenor de um dos filões de quartzo amostrado e cartografado.

5.4 Sondagens carotadas

A PANNN – Consultores de Geociências, Lda. realizou 57 sondagens na área da antiga mina da Argemela. Estas sondagens, com pendor variável (entre 45° e 60°) e curta metragem (inferior a 100 metros), visaram a obtenção de mais informação, de forma a tornar possível definir os volumes e teores de estanho e lítio aí presentes e conseguir definir recursos e reservas Inferidas e Indicadas, de acordo com normas internacionais (JORC).

É de referir que anteriormente tinham já sido realizadas 3 sondagens profundas pelo Serviço de Fomento Mineiro, na década de 70, e 8 sondagens curtas, pela Beralt Tin and Wolfram Portugal, entre 2006 e 2010.

Numa primeira fase (de junho de 2012 a janeiro de 2013) foram realizados 3.958,53 metros de sondagens carotadas, distribuídos por 48 sondagens (AS1201 a AS1348).

A tabela IV resume os dados das sondagens executadas, numa primeira fase entre 2012 e 2013.

Sondagens	X	Y	Z	Azimute	Inclinação	Diâmetro	Comprimento	Amostras
AS1201	44706,52	54255,78	635,02	9°	-45°	HQ	97,15	62
AS1202	44670,34	54360,01	606,96	130°	-45°	HQ	73,80	41
AS1203	44705,32	54323,20	617,57	9°	-45°	HQ	89,00	56
AS1204	44734,79	54349,48	602,07	140°	-45°	HQ	75,50	46
AS1205	44735,12	54348,14	602,29	140°	-45°	HQ	76,10	54
AS1206	44770,19	54310,42	621,02	140°	-45°	HQ	75,22	51
AS1207	44768,88	54310,27	620,88	271°	-45°	HQ	89,25	52
AS1208	44766,47	54374,49	599,97	9°	-60°	HQ	91,10	59
AS1209	44797,54	54400,98	605,85	271°	-60°	HQ	120,00	65
AS1210	44796,45	54401,75	605,67	9°	-60°	HQ	91,95	53
AS1211	44829,30	54362,92	627,26	140°	-45°	HQ	76,95	45
AS1212	44796,18	54401,27	605,57	140°	-45°	HQ	75,65	43
AS1213	44828,51	54363,63	627,38	9°	-45°	HQ	91,60	48
AS1214	44737,93	54497,75	578,49	271°	-60°	HQ	91,25	47
AS1215	44604,95	54397,41	596,59	271°	-60°	HQ	91,10	49
AS1216	44828,27	54431,61	604,52	9°	-60°	HQ	90,00	45
AS1217	44588,06	54441,47	578,80	160°	-60°	HQ	75,30	38
AS1218	44795,42	54464,86	596,47	29°	-60°	HQ	90,50	50
AS1219	44721,89	54545,21	567,42	140°	-45°	HQ	75,85	39
AS1220	44571,37	54491,15	566,10	160°	-45°	HQ	75,30	40
AS1221	44765,26	54439,57	582,11	140°	-45°	HQ	75,60	40
AS1222	44627,54	54463,38	558,82	160°	-45°	HQ	75,00	38
AS1223	44756,58	54450,10	575,54	29°	-60°	HQ	90,55	47
AS1224	44552,87	54536,61	558,01	140°	-45°	HQ	75,90	39
AS1225	44705,69	54389,92	587,97	160°	-45°	HQ	74,30	40
AS1226	44734,01	54411,21	578,15	291°	-60°	HQ	90,30	46
AS1227	44679,13	54424,11	577,42	160°	-45°	HQ	76,80	40
AS1228	44705,68	54483,98	561,71	140°	-45°	HQ	75,60	40
AS1229	44519,35	54521,53	555,75	140°	-45°	HQ	75,20	39
AS1230	44702,16	54591,77	543,54	291°	-45°	HQ	90,26	46
AS1231	44535,21	54477,49	567,60	163°	-45°	HQ	75,50	40
AS1232	44736,94	54497,27	578,78	160°	-45°	HQ	75,50	39
AS1233	44683,25	54531,42	543,26	160°	-45°	HQ	75,27	40
AS1234	44550,74	54430,34	578,76	160°	-45°	HQ	75,20	38
AS1235	44608,43	54504,12	543,02	291°	-60°	HQ	89,50	46
AS1236	44719,86	54546,87	567,16	160°	-45°	HQ	75,00	39
AS1237	44484,06	54506,17	543,98	160°	-45°	HQ	75,25	38
AS1238	44659,97	54472,57	543,90	160°	-45°	HQ	75,36	38
AS1239	44645,71	54517,83	533,91	291°	-45°	HQ	90,90	48
AS1240	44661,23	54473,42	543,83	160°	-45°	HQ	75,40	41
AS1241	44644,61	54517,28	533,89	291°	-45°	HQ	90,10	46
AS1242	44627,86	54563,12	523,77	160°	-45°	HQ	76,48	38
AS1243	44645,05	54519,11	534,06	29°	-45°	HQ	90,50	47
AS1344	44666,33	54574,74	533,71	291°	-45°	HQ	90,10	44
AS1345	44500,80	54467,96	552,57	160°	-45°	HQ	75,04	36
AS1346	44639,64	54336,58	615,74	29°	-45°	HQ	90,60	47
AS1347	44670,34	54360,01	606,96	160°	-45°	HQ	75,70	39
AS1348	44705,32	54323,20	617,57	160°	-45°	HQ	75,05	39

Tabela IV – Dados relativos à primeira campanha de sondagens realizadas na área da Argemela. Sistema de coordenadas: Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)

De abril a maio de 2015 foram realizados mais 779,70 metros de sondagens carotadas, distribuídos por 9 furos (AS1501 a AS1509), que complementaram o trabalho anterior. Este trabalho foi efetuado na sequência de uma primeira modelação do depósito (tabela V).

Sondagens	X	Y	Z	Azimute	Inclinação	Diâmetro	Comprimento	Amostras
AS1501	44657,13	54257,75	628,71	325	-50	HQ	80,10	39
AS1502	44936,69	54395,68	651,45	315	-50	HQ	80,50	40
AS1503	44772,76	54220,03	645,74	315	-50	HQ	100,05	53
AS1504	44831,60	54498,07	617,28	135	-45	HQ	80,70	43
AS1505	44852,83	54232,45	657,24	315	-50	HQ	98,35	52
AS1506	44764,41	54562,88	583,25	150	-45	HQ	80,00	42
AS1507	44906,20	54301,25	664,06	315	-50	HQ	100,00	52
AS1508	44643,42	54585,19	524,46	155	-50	HQ	80,00	41
AS1509	44833,09	54303,92	640,04	315	-45	HQ	80,00	41

Tabela V – Dados relativos à segunda campanha de sondagens realizadas na área da Argemela. Sistema de coordenadas: Hayford-Gauss, Datum 73 IPCC (Melriça)

Os testemunhos oriundos de cada furo de sondagem providenciam uma linha contínua de informação geológica. Cada um desses testemunhos foi estudado em detalhe e a informação correspondente foi registada mediante um processo denominado *logging*.

O estudo destas sondagens foi realizado em duas fases sendo que para todas elas foram efetuadas a sua descrição litológica e amostragem:

- Primeira fase sondagens, AS1201 a AS1348;
- Segunda fase sondagens AS1501 a AS1509.

As informações respeitantes a dados destas sondagens, nomeadamente litologias e amostragem, foram entregues na DGEG, em relatórios semestrais, tal como estipulado em contrato.

5.5 Amostragem litogeoquímica

A avaliação quantitativa de um depósito mineral inicia-se com a sua amostragem.

O objetivo da amostragem é não apenas o de determinar o tamanho, a forma, a posição e a orientação do corpo mineralizado, mas também o de quantificar teores em minerais ou elementos químicos julgados úteis.

No decurso da vigência deste contrato de prospeção e pesquisa, foram realizadas várias amostras litogeoquímicas em diversos materiais e estruturas, tanto à superfície como em galeria.

A amostragem dos testemunhos de sondagem constituiu de forma clara a maior parte deste trabalho de amostragem.

A tabela VI indica o número de amostras realizadas, assim como a sua distribuição.

Amostragem litogeoquímica	Realizadas	Analizadas
Superfície (em canal, 2014)	4	4
Superfície (em canal, 2015)	5	5
Galeria (em canal, 2014)	36	36
Galeria (em canal, 2015)	9	9
Escombreira (2014)	2	2
Sondagens Argemela (AS1201 a AS1348 2012/2013)	2171	2171
Sondagens Argemela (AS1501 a AS1509 2015)	403	403
TOTAL:	2630	2630

Tabela VI – Distribuição das amostras realizadas e analisadas no jazigo da Argemela.

Os resultados obtidos permitiram elaborar um modelo de blocos e calcular os recursos existentes, sendo a base que sustenta a evolução do projeto mineiro

5.5.1 Amostragem de sondagens carotadas

Como já referido no decurso deste contrato foram executadas e estudadas pela PANNN – Consultores de Geociências, Lda. Um total de 57 sondagens carotadas, de curta metragem, na zona da antiga mina da Argemela.

Todas as sondagens foram alvo de uma amostragem em contínuo. O trabalho realizado pela PANNN – Consultores de Geociências, Lda. correspondeu à amostragem integral das 57 sondagens num total de 4.738,23 metros amostrados.

A amostragem foi efetuada de forma regular, de 2 em 2 metros, exceto em zonas onde alguns critérios geológicos, como a presença de filões possantes ou mudança de características litológicas, determinaram um espaçamento mais curto.

Procedeu-se ao corte integral dos 4.738,23 metros de sondagem, de forma a se poder enviar para análise meia carote ficando a outra metade como testemunho.

Todas as sondagens foram fotografadas fazendo-se assim um registo fotográfico completo.

No total efetuaram-se 2 479 amostras (2 092 + 387 amostras) de meia carote. Os carotes tiveram diâmetro HQ (6,3 cm).

Além destas amostras, foram ainda inseridas na sequência de numeração de amostras 16 amostras sem teores (“brancos”) e 79 amostras com teores conhecidos (“standards”).

Apresenta-se na tabela seguinte alguns dados estatísticos referentes a estas campanha de sondagens (tabela VII):

AMOSTRAGEM TOTAL								
Sondagens	Amostras	Metros	Teor Médio Sn (ppm)	Teor Médio Li (ppm)	Máx. Li (ppm)	Amostra	Máx. Sn (ppm)	Amostra
AS1201 a AS1348	2092	3958,88	590	1626	23100	ARG-1755	70000	ARG-1821
AS1501 a AS1509	387	779,7	510	1396	11840	ARG-3935	17600	ARG-3945

Tabela VII – Resultados comparativos Sn e Li.

De salientar que estes valores apresentados na tabela VII não estão filtrados. Assim, não foram sujeitos a qualquer *cutoff* ou a *topcut*.

5.5.2 Amostragem à superfície

Foram efetuadas 9 amostras em canal sobre filões observados à superfície. As amostras em canal foram executadas perpendicularmente às estruturas filonianas que atravessam.

Ficaram excluídas desta amostragem todas as estruturas já anteriormente amostradas ou em que não é visível qualquer estrutura eventualmente mineralizada.

Dadas as dificuldades colocadas pelo terreno acidentado, incluindo a densa cobertura vegetal e a perigosidade acrescida devido à existência de vários poços e galerias de prospeção de anteriores trabalhos mineiros, é ainda possível que diversos filões não tenham sido amostrados.

Estas estruturas, a existirem, poderão ser amostradas futuramente desde que se proceda à limpeza completa do terreno e seja também salvaguardada a segurança da equipa responsável por essa amostragem.

De salientar que o antigo concessionário (Beralt Tin and Wolfram Portugal) fez na década passada uma amostragem intensiva de afloramentos de filões, através de amostragem pontual, em canal e em painel. Esta amostragem e os seus resultados podem ser consultados em relatórios da época.

As amostras analisadas para o estanho revelaram possuir teores médios de 2311 ppm sendo que o valor máximo obtido foi de 10400 ppm para a amostra ARG-3536. O menor valor registou-se para a amostra ARG-3532 com 161 ppm.

Os valores de lítio revelam uma média de 870 ppm. O valor máximo obtido foi de 3640 ppm para a amostra ARG-3531. O menor valor registou-se para a amostra ARG-3536 com 120 ppm.

Todas as amostras foram também analisadas para multielementos, no sentido de se averiguar relações e correlações entre elementos químicos e, eventualmente, entre minerais, se tal for possível definir.

Estas análises multielementares revelaram por vezes valores de alguma forma elevados em elementos como Rubídio e Césio, entre outros.

5.5.3 Amostragem em galerias

Também em algumas galerias antigas, ainda acessíveis, ou tornadas acessíveis através da execução de pequenos trabalhos de limpeza e desobstrução, foram efetuadas 45 amostras em canal sobre todas as estruturas filonianas visíveis (Tabela VI e Foto 15).

Mais uma vez é de salientar o intenso trabalho de amostragem em canal efetuado em galerias entre 2006 e 2010, pelo anterior concessionário desta área, a Beralt Tin and Wolfram, Portugal.

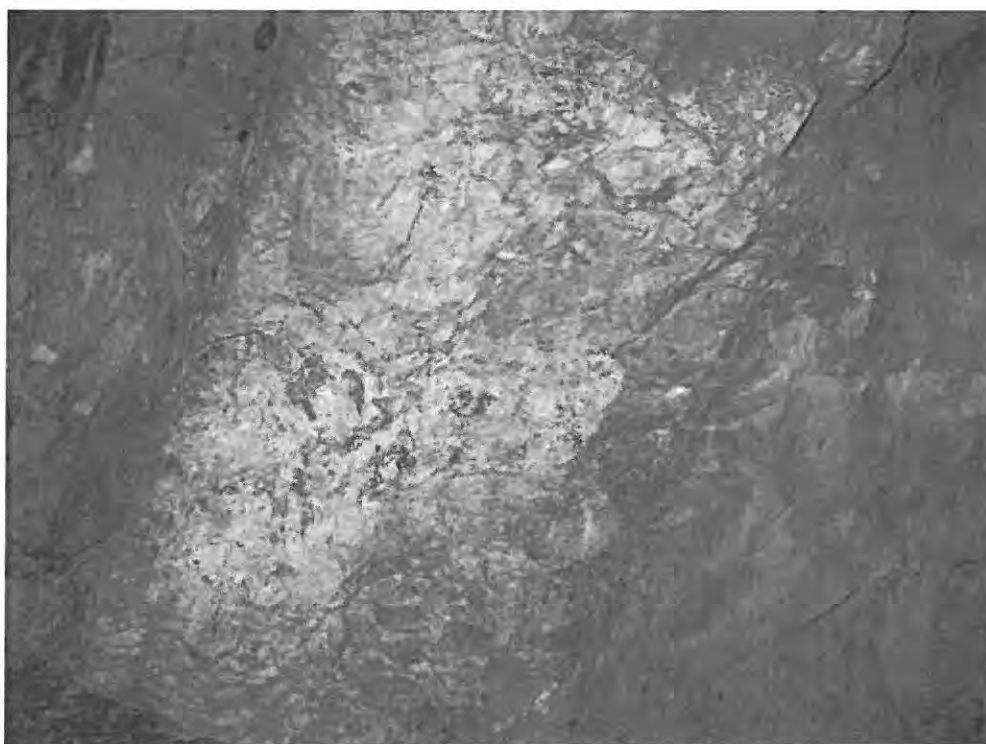


Foto 15 – Amostragem litogeoquímica em hasteal de galeria (amostra ARG-3955).

As amostras efetuadas em hasteal de galeria e analisadas para o estanho revelaram possuir teores médios de 2563 ppm sendo que o valor máximo obtido foi de >10000 ppm (1,33% Sn) para a amostra ARG-3493. O menor valor obtido foi para a amostra ARG-3505 com 105 ppm de estanho.

Os valores de lítio revelam uma média de 1338 ppm. O valor máximo obtido foi de 5670 ppm para a amostra ARG-3513. O menor valor de lítio registou-se para a amostra ARG-3542 com 210 ppm.

Todas as amostras foram também analisadas para multielementos, no sentido de averiguar relações e correlações entre elementos químicos e eventualmente entre minerais, se tal for possível definir.

Os resultados desta amostragem mostraram-se concordantes com os observados em sondagem.

5.5.4 Amostragem em escombreira

Uma vez determinada a localização de duas pequenas escombreiras provenientes de antigas galerias de prospeção, foi decidido proceder à sua amostragem.

Efetuar-se-deste modo duas amostras (tabela VIII).

Os resultados confirmaram a razão de existência de galerias nesta área uma vez que forneceram resultados positivos em Sn e em Li.

A tabela VIII refere os resultados analíticos em Sn e Li desta amostragem.

Amostra	Li (ppm)	Sn (ppm)	Sn (%)
ARG-3498	1280	2940	0,29
ARG-3533	2220	7270	0,72

Tabela VIII – Amostragem de escombreira

De salientar que nem todas as escombreiras foram amostradas uma vez que se verificou a existência de inúmeras entradas de galeria com pequenas escombreiras junto à sua entrada. Por outro lado, as granulometrias dos materiais constituintes destas escombreiras foram decisivas para a sua amostragem.

Não foram amostradas escombreiras em locais onde, junto à sua entrada, apenas se observaram blocos ou que apresentassem evidências de movimento de terras recentes.

5.6 Análises químicas

As análises químicas acompanham a maioria dos trabalhos atrás referidos, até porque, no final, são estas que evidenciam as concentrações anómalas do(s) elemento(s) que procuramos e que determinam o teor global do jazigo.

Todas as amostras efetuadas foram alvo de preparação e análise química.

A preparação de cada amostra executada consistiu na sua britagem integral até à obtenção de uma granulometria máxima de 10 mm, no quarteamento deste material até à obtenção de 1 kg de amostra, seguida pela sua moagem até se obter a granulometria pretendida. Este trabalho foi sempre realizado nas instalações da ALMINA – Minas do Alentejo, S.A.

As análises químicas foram executadas no laboratório da ALS Geochemistry, em Sevilha, laboratório acreditado internacionalmente.

Foram então enviados para as instalações da ALS em Sevilha até 500 g de cada amostra devidamente etiquetadas.

As análises químicas incidiram sobre todas as amostras colhidas, tendo sido realizadas por fluorescência de raios X e por absorção atómica.

Os elementos químicos analisados foram o estanho (Sn) (por Sn-XRF05) e o lítio (Li) (por ME-ICP61), e todos os outros elementos julgados convenientes também por ME-ICP61: Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, K, La, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Sr, Th, Ti, Tl, U, V, W e Zn.

O estanho presente nas estruturas filonianas da Argemela provém essencialmente da cassiterite (óxido) e da estanite (sulfureto). Destes dois minerais, apenas a cassiterite tem valor económico.

Dadas as limitações que uma análise normal por fluorescência de raios X (Sn-XRF05) possui relativamente a concentrações mais elevadas, todas as amostras com valores superiores a 2500 ppm de estanho (Sn) foram reanalisadas por Sn-XRF10 (códigos da ALS Geochemistry).

O mesmo aconteceu com o lítio (Li), em que amostras com um teor superior a 5000 ppm foram sujeitas a uma segunda análise por Li-OG63 (código da ALS Geochemistry).

Todas as amostras foram também analisadas para multielementos, no sentido de averiguar relações e correlações entre elementos químicos e eventualmente entre minerais, se tal for possível definir.

Algumas amostras, nomeadamente as efetuadas sobre materiais obtidos em ensaios metalúrgicos, foram também analisadas para Terras Raras.

Em todo o processo de descrição e amostragem de sondagens carotadas se efetuou um controlo estrito através do cumprimento de um *Quality Assurance/Quality Control* (QA/QC).

Este documento (QAQC) pretende clarificar todos os procedimentos adotados em todo o processo de descrição e amostragem de sondagens carotadas de forma a reduzir a um mínimo aceitável a possibilidade de existência de erros na amostragem nos processos analíticos.

É de salientar que o mesmo foi reconhecido como suficiente para garantir a inexistência de erros grosseiros ao longo de todo o processo.

5.7 Base de dados

A informação dos logs, inicialmente em formato papel, foi armazenada numa pequena base de dados, elaborada em folha de cálculo, utilizando o software da Microsoft Office Excel.

Estes dados foram separados em três campos distintos que em seguida se enumeram:

- 1) Dados gerais e administrativos sobre a sondagem: nome do projeto, data de execução, nome da empresa responsável, referência da sondagem (nome e número do furo, o número da caixa, profundidade inicial e final do intervalo do testemunho contido na caixa), coordenadas GPS (sistema de coordenadas *Hayford-Gauss*, *Datum 73 IPCC* (Melriça), cota da boca do furo de sondagem, azimute e inclinação.

- 2) Dados geológicos, como a litologia atravessada, onde se inseriram os tipos litológicos intersectados em profundidade.
- 3) Dados analíticos, como sejam análises químicas de amostras efetuadas sobre testemunhos de sondagens ou ensaios metalúrgicos.

Em termos gráficos, foi utilizado o *software* AutoCAD, principalmente para a elaboração de desenho técnico em duas dimensões (2D), bem como o *software* Vulcan, utilizado para a criação de modelos tridimensionais (3D) e para a estimação de recursos a partir da informação proveniente dos dados das sondagens.

A CSA Global UK, empresa que produziu também Modelo de Blocos e Cálculo de Recursos e Reservas, utilizou o *software* Datamine.

Quer o Vulcan quer o Datamine são *softwares* específicos de geologia criados para a obtenção deste tipo de resultados (quantificação de recursos e sua definição da sua distribuição espacial).

5.8 Estudo mineralógico

A necessidade de averiguar os minerais onde se encontravam os elementos químicos considerados como potencialmente económicos, bem como a sua ocorrência na litologia local, levou à realização de um estudo mineralógico e de geoquímica mineral da mineralização de estanho e lítio da Argemela.

O relatório elaborado apresentou os resultados do estudo mineralógico e geoquímica mineral da mineralização de estanho (Sn) e lítio (Li) da região de Argemela. As amostras estudadas são representativas dos veios e filões onde ocorre a mineralização, assim como dos contactos destas estruturas geológicas com as rochas encaixantes e pontualmente incluem amostras das rochas encaixantes.

Os métodos utilizados e a sequência de procedimentos realizados nesse estudo foram: amostragem; preparação das amostras; estudo mineralógico por microscopia ótica; análise mineralógica semi-quantitativa (análise modal); microscopia eletrónica (imagiologia), geoquímica mineral por microsonda eletrónica (EPMA 1 – *electron probe microanalysis*) e mineralogia quantitativa por métodos de análise de imagem (*Leica QWinV3*).

A amostragem para a obtenção de amostras a estudar foi efetuada sobre testemunhos de sondagens já amostradas para a análise química e, como tal, utilizou-se apenas 1/4 de carote preservando-se sempre um mínimo de testemunho de sondagem.

As amostras estudadas são representativas dos veios e filões onde ocorre a mineralização, assim como dos contactos destas estruturas geológicas com as rochas encaixantes e pontualmente incluem também amostras das rochas encaixantes.

O estudo permitiu a caracterização mineralógica e geoquímica mineral das mineralizações de estanho (Sn) e lítio (Li) da região de Argemela. Quer a mineralização em estanho, quer a mineralização em lítio ocorrem fundamentalmente associadas aos filões e veios ou nas suas regiões limitrofes (interface com a rocha encaixante), não sendo espetável encontrar quantidades significativas destes minerais a distâncias métricas daquelas estruturas geológicas.

A paragénese mineral que se observa nos veios mineralizados é essencialmente representada por quartzo, mica branca, cassiterite e montebrasite. Estes minerais são acompanhados por quantidades menores e variáveis de sulfuretos, apatite e epidoto. Os minerais do grupo dos sulfuretos, que ocorrem na mineralização, são essencialmente estanita, arsenopirite e pirrotite. Os sulfuretos menos abundantes são calcopirite, esfalerite, pirite, cobres cinzentos (tetraedrite-tenantite), galena, galenobismutite, e bismuto nativo.

A mineralização de estanho (Sn) está representada pela presença de 3 fases minerais que são, por ordem de importância relativa:

- cassiterite [SnO₂];
- estanita [Cu₂(Fe,Zn)SnS₄];
- natanite [FeSn(OH)₆].

A fase mineral de estanho mais abundante é a cassiterite. A estanita é um constituinte menor desta mineralização e a sua representatividade é fortemente limitada a pequenas áreas ou troços de alguns filões. A natanite é um constituinte vestigial, não tendo expressão à escala da mineralização.

A cassiterite ocorre em duas classes granulométricas distintas: uma de dimensão fina a grosseira (de ±50---100µm a ±1000µm) e outra de dimensão muito grosseira (de 1mm a >1cm). A granulometria média da cassiterite aumenta na direção dos veios e filões sendo máxima no seio destas estruturas. Por consequência, as ocorrências de cassiterite, fora destas estruturas mineralizadas, apresentam granulometrias mais finas à medida que nos distanciamos delas. A cassiterite de menor granulometria ocorre essencialmente na região de interface veios mineralizados/rocha encaixante e prolonga-se à escala centimétrica no seio da rocha encaixante. Os cristais de cassiterite, sobretudo os de maior dimensão, apresentam quase sempre crescimento zonado e muitas vezes contêm inclusões de columbite-tantalite. A análise por microsonda eletrónica permitiu confirmar a presença deste mineral e determinar o seu conteúdo médio de nióbio (Nb) e de tântalo (Ta), 64,4% e 6,6%, respetivamente. Assim, conclui-se que a fase mineral representante desta solução sólida é a columbite.

O principal mineral portador de lítio é a montebrasite. A montebrasite é um fosfato [LiAl(PO₄)(OH,F)] muito semelhante à ambligonite, da qual se diferencia por não conter sódio (Na) na sua estrutura cristalográfica. Ainda que o lítio (Li) possa, ocasionalmente, ser encontrado na composição de outros minerais da paragénese, o seu conteúdo é menor ou vestigial. A montebrasite ocorre em duas classes granulométricas distintas: uma de dimensão fina a grosseira (±100---200µm a ±1000µm) e outra de dimensão muito grosseira (2mm a >1cm). Não são raras as ocorrências de filões completamente preenchidos por montebrasite muito grosseira, onde os cristais podem ocorrer com cerca de 5 cm ou mais, apresentando normalmente hábito subeuédrico.

Para além da verificação da presença de montebrasite, foi também muito importante a definição de calibres de libertação tanto da cassiterite como da montebrasite, bem como, da sua localização, quer nas estruturas filonianas quer na rocha encaixante.

Uma conclusão muito útil deste estudo reporta à localização do Sn. Verificou-se que a cassiterite se encontra quase toda nos filões e preferencialmente nos encostos destes com a sua rocha encaixante.

O estudo e caracterização mineralógico e geoquímica mineral da mineralização de estanho (Sn) e lítio (Li) da região da Argemela foi realizado pelo Dr. Álvaro Pinto.

5.9 Ensaio metalúrgicos

A análise dos resultados obtidos nos ensaios metalúrgicos realizados pela SGS conduziu à caracterização dos métodos gravíticos a utilizar na recuperação e concentração de cassiterite, mas revelou a necessidade de recorrer a outros métodos, que não a tradicional flutuação, para melhor recuperar e concentrar os minerais portadores de Lítio.

Assim, iniciou-se um processo de aproximação à Tomra Sorting Solutions Mining, na Alemanha, para execução de novos testes e de ensaios complementares nos seus laboratórios, visando a obtenção de um pré concentrado que conduzisse a uma mais fácil obtenção de concentrados vendáveis.

No seguimento dos contactos estabelecidos, e em estreita colaboração com a Tomra Sorting Solutions Mining, foi preparada e enviada para a Alemanha uma amostra com 2000 kg.

Esta amostra foi colhida sobre diversos materiais e estruturas, tanto à superfície como em galeria (Foto 16).



Foto 16 – Pormenor de um dos filões onde se efetuou amostragem

Procurou-se que a amostra fosse representativa não apenas dos veios e filões onde ocorre a mineralização de estanho e lítio da região da Argemela, mas também dos contactos destas estruturas geológicas com a rocha encaixante. Nela se incluiu ainda uma parte de rocha estéril (xisto).

A amostragem compreendeu um conjunto alargado de estruturas para que fosse garantida a sua representatividade, quer do ponto de vista espacial, quer do ponto de vista da diversidade litológica e mineralógica.

Assim, a amostra total era constituída por cerca de 40% de rocha encaixante, 40% de filão e 20% de xisto (rocha estéril mais afastada dos veios e filões mineralizados).

Esta amostra de duas toneladas foi enviada para Aljustrel para preparação em conformidade com as normas exigidas pela Tomra.

Procedeu-se à britagem da amostra a 50mm com uma crivagem posterior para obtenção de três frações granulométricas (<10mm, 10-20mm e 20-50mm).

As frações obtidas por este processo, depois de devidamente etiquetadas e acondicionadas, foram enviadas em quatro caixas de aproximadamente 500kg (100kg de xisto + 200kg de filão + 200kg de rocha encaixante) para os laboratórios da Tomra Sorting Solutions Mining, em Hamburgo, na Alemanha.

Realizaram-se vários ensaios que consistiram na passagem das amostras com diferentes granulometrias (10-20mm e 20-50mm) por *ore sorters* com características diversas. A fração inferior a 10mm não foi tratada uma vez que a tecnologia referida apenas se revela efetiva para granulometrias superiores a 10mm.

Os ensaios foram executados pela seguinte ordem:

- *Ore Sorter* laser;
- *Ore Sorter* XRT (transmissão de raios-X);
- *Ore Sorter* ótico (colorimetria).

Foram então obtidos diferentes produtos que deram origem a diversas amostras com diferentes granulometrias (Foto 17 e 18).

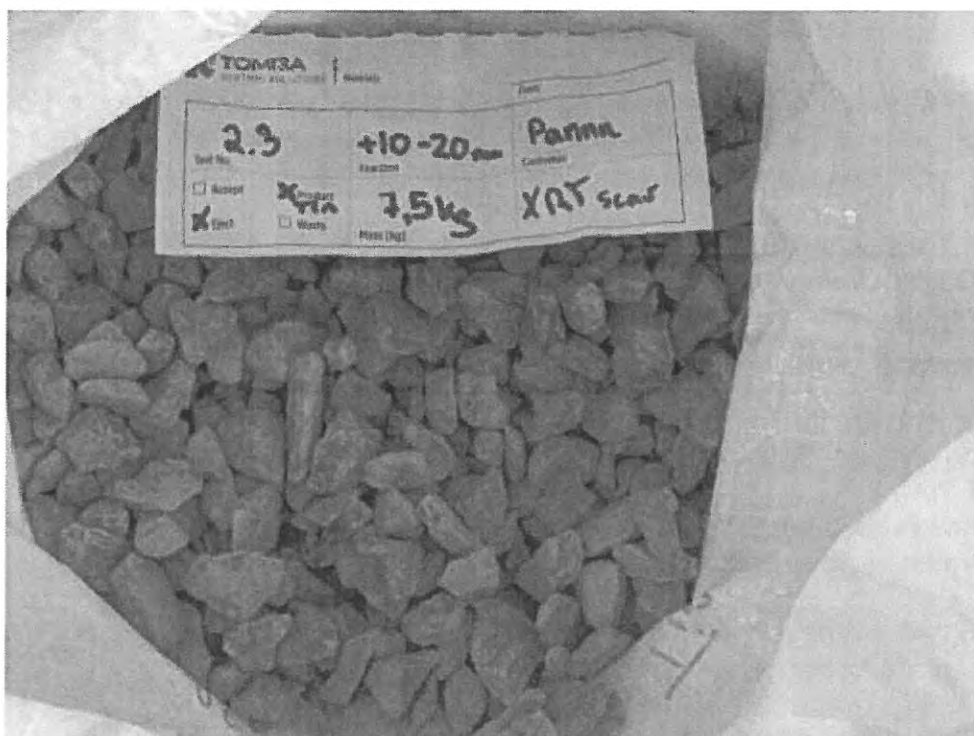


Foto 17 – Amostra 4 material 10-20 mm após laser rejects e XRT accepts: 7kg (Sn)

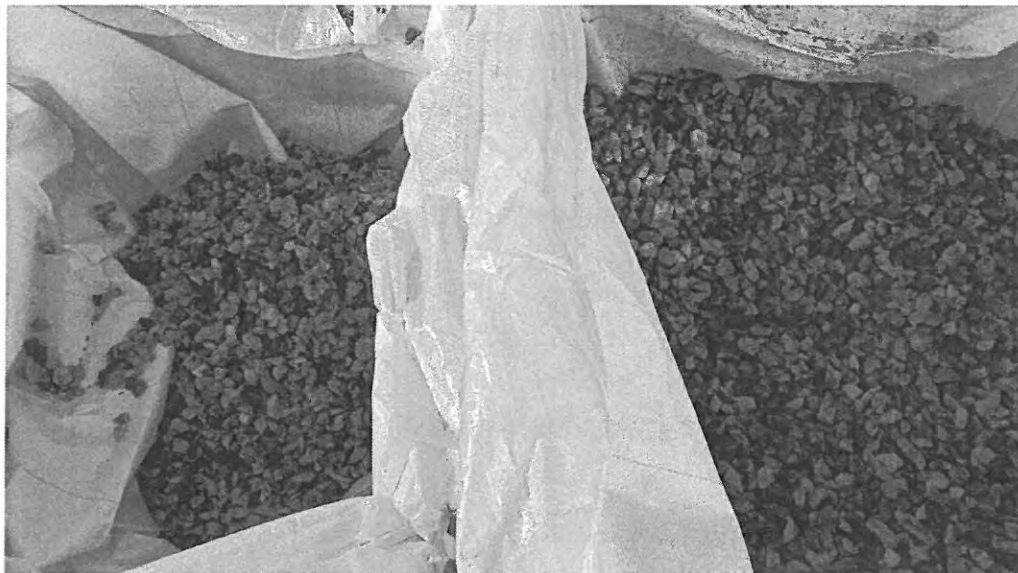


Foto 18 – Amostras 10-20mm após separação ótica

Os produtos obtidos nestes ensaios foram reenviados para Aljustrel para preparação e posterior envio à ALS para análise química.

As 12 amostras recebidas foram tratadas individualmente e sobre cada uma delas, após britagem, quarteamento e moagem, foram executadas e enviadas para análise 5 amostras distintas de cada.

- **amostra 1** - material < 10 mm: **591 kg**
 - amostra 1A - finos Aljustrel (< 8 mm);
 - amostra 1B - finos Aljustrel (8 – 11 mm);
- **amostra 2** - material < 12 mm: **186 kg**
 - amostra 2A - finos Tomra (< 8 mm);
 - amostra 2B - finos Tomra (8 – 12 mm);
- **amostra 3** - material 10-20 mm após laser *accepts* e XRT *accepts*: **48 kg** (Qz+Li+Sn);
- **amostra 4** - material 10-20 mm após laser *rejects* e XRT *accepts*: **8 kg** (Sn);
- **amostra 5** - material 10-20 mm após laser *rejects* e XRT *rejects*: **220 kg** (estéril);
- **amostra 6** - material 10-20 mm após laser *accepts* e XRT *rejects* e cor *accepts*: **65 kg** (Li);
- **amostra 7** - material 10-20 mm após laser *accepts* e XRT *rejects* e cor *rejects*: **235 kg** (Qz+estéril);
- **amostra 8** - material 20-50 mm após laser *accepts* e XRT *accepts*: **164 kg** (Qz+Li+Sn);
- **amostra 9** - material 20-50 mm após laser *rejects* e XRT *accepts*: **15 (Sn)**;
- **amostra 10** - material 20-50 mm após laser *rejects* e XRT *rejects*: **345 kg** (estéril);
- **amostra 11** - material 20-50 mm após laser *accepts* e XRT *rejects* e cor *accepts*: **39 kg** (Li);
- **amostra 12** - material 20-50 mm após laser *accepts* e XRT *rejects* e cor *rejects* e cor *rejects*: **141 kg** (Qz+estéril).

Cada amostra tinha um peso aproximado de 900 g. A numeração das amostras foi iniciada em SRT16001.

Para os laboratórios da ALS, em Espanha, foram enviadas 106 amostras para análise química. Do material recebido e tratado foram executadas e enviadas para análise 70 amostras. No processo de amostragem foi definido um intervalo padrão onde foram inseridas amostras *standard* de concentração pré-definida (22 amostras) e brancos (14 amostras).

O objetivo final deste trabalho consistia na quantificação dos elementos químicos com eventual interesse económico, já identificados no minério da Argemela, para que com os mesmos a Tomra pudesse calcular massas, concentrações e rendimentos dos ensaios efetuados.

A amostra inicial trabalhada teria um teor um pouco superior ao teor médio dos recursos, mas tal não é decisivo para os resultados finais obtidos com esta tecnologia, uma vez que os minérios de Sn e de Li presentes no depósito são grosseiros, sendo detetados e separados pelos *Ore Sorters*, independentemente da sua quantidade relativa.

A Tomra conclui que é claramente possível separar o minério de Sn e de Li e realizar pré concentrados de ambos com a utilização desta tecnologia.

Os dados obtidos apontam para as seguintes conclusões:

1 – Estanho (Sn) – a tecnologia XRT permitirá recuperar 80% do estanho em cerca de 20% da massa, produzindo-se um pré concentrado com cerca de 0.6% de Sn (0.76% SnO₂).

2 – Lítio (Li) – a tecnologia Ótica permitirá recuperar 40% de lítio em cerca de 10% da massa, produzindo-se um concentrado de 2% Li (4.31%Li₂O).

De salientar que estes ensaios se referem à fração de material de dimensão superior a 10mm, que foi 64.5% da massa total da amostra.

A quantidade de finos produzida poderá variar uma vez que a amostra foi sujeita a diversas fases de fragmentação (Argemela e Aljustrel) e transporte (Argemela-Aljustrel-Hamburgo).

Este trabalho conduziu à elaboração de um *flow sheet* de acordo com o observável na figura seguinte (figura 6).

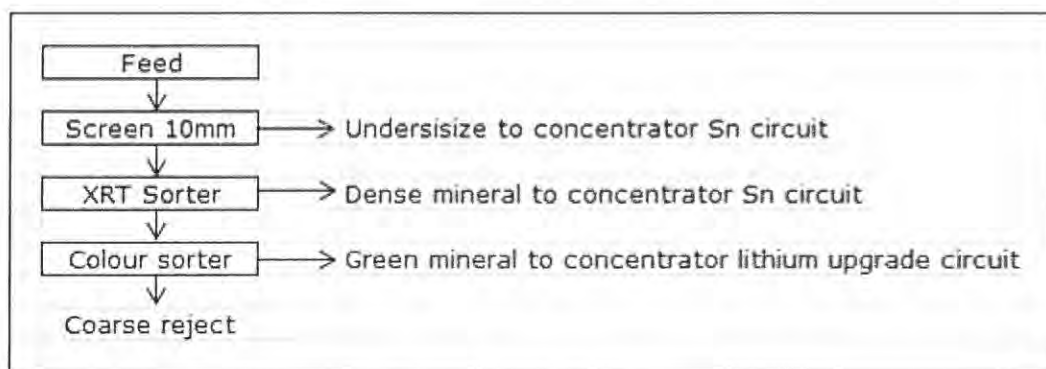


Figura 6 – Sorter flowsheet

5.10 Modelo de blocos e cálculo de recursos

Na sequência da obtenção dos resultados analíticos das sondagens realizadas, foram elaborados modelos de blocos e cálculos dos recursos presentes na área de Argemela.

Este trabalho foi inicialmente executado pela ALMINA e posteriormente, no âmbito de *scoping study*, pela CSA, seguindo normas JORC (Australianas).

De salientar que as 3 sondagens profundas, realizadas pelo SFM na década de 70, não foram consideradas nos resultados expressos nas tabelas abaixo apresentadas.

A ALMINA elaborou um Modelo de Blocos e Cálculo de Recursos para obtenção de uma primeira ideia da grandeza de valores presentes na área sondada, na Argemela (tabela 9 e figura VII).

Recursos ARGEMELA						
XISTO1 - TC 750 ppm Sn						
Recursos Minerais Estimados para o Estanho da Argemela pela ALMINA						
Classificação	Toneladas	Sn	Li	Sn_ID	Li_ID	Estanho Metal
*	(t)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(t)
<i>Medidas</i>	82,434	1563	2088	1223	2096	129
<i>Indicadas</i>	4,028,906	1362	1809	1128	1851	5,486
<i>Medidas + Indicadas</i>	4,111,341	1366	1814	1130	1856	5,615
<i>Inferidas</i>	1,348,017	1522	2058	1098	2101	2,051
<i>Medidas + Indicadas + Inferidas</i>	5,459,358	1404	1874	1122	1917	7,666

Tabela IX – Primeiro cálculo de recursos (ALMINA – Vulcan)

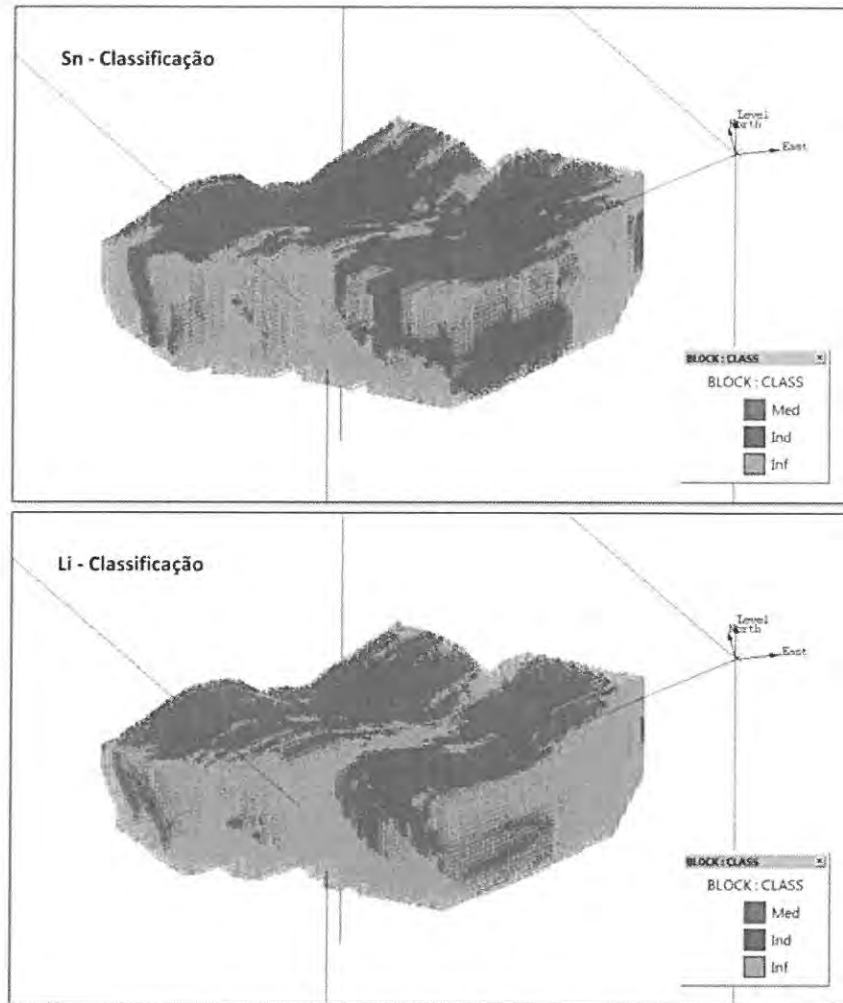


Figura 7 – Distribuição de recursos.

Os valores obtidos neste trabalho revelaram-se fundamentais para a prossecução do projeto e demonstraram a necessidade de avançar ainda mais no estudo da área conduzindo à execução de um *scoping study*.

No âmbito deste *scoping study* efetuado pela Saint Barbara LLP, a CSA Global UK executou um modelo de blocos e um cálculo de recursos.

Os resultados obtidos foram ainda mais animadores, como se evidencia na tabela X:

Class	Mtonnes	Sn %	Li ppm	Density
Indicated	4.0	0.14	2,075	2.7
Inferred	6.8	0.15	2,125	2.7
TOTAL	10.9	0.14	2,107	2.7

Tabela X – Reservas após 1ª fase sondagens.

O estudo dos resultados obtidos na primeira fase de sondagens apontou para a necessidade da realização de mais algumas sondagens, no sentido de otimizar o modelo de blocos.

Após a execução das sondagens complementares (2ª fase), e no âmbito do *update* efetuado ao *scoping study* original, obtiveram-se os resultados apresentados na tabela XI.

MRE	Class	Mtonnes	Sn %	Sn metal Ktonne	Li ppm	Density
2015	Indicated	4.6	0.14	6.5	2,087	2.7
	Inferred	6.5	0.16	10.2	2,097	2.7
	TOTAL	11.1	0.15	16.8	2,093	2.7

Tabela XI – Reservas após 2ª fase sondagens.

Como se pode verificar pela análise da tabela XI, as sondagens realizadas permitiram não só aumentar a tonelagem de minério como também o seu teor médio, obtendo-se resultados francamente positivos.

Este trabalho foi efetuado pelo geólogo Galen White (CSA Global UK) para a Saint Barbara LLP.

5.11 Estudo de pré-viabilidade

Um primeiro estudo de pré-viabilidade foi realizado pela empresa Saint Barbara LLP e teve como base os seguintes trabalhos:

- Trabalhos de prospeção mais antigos realizados pela Beralt Tin and Wolfram, Lda;
- Base de dados com resultados obtidos através dos diversos trabalhos de prospeção e pesquisa que foram efetuados pela PANNN – Consultores de Geociências, Lda. durante o período de vigência deste contrato;
- Ensaios metalúrgicos realizados pela SGS e, mais recentemente, realizados com *ore sorters* na Tomra Sorting Solutions Mining.

O estudo de pré-viabilidade realizado inicialmente apenas tomou em linha de conta o estanho, pois os primeiros ensaios realizados na SGS só conseguiram concentrar de forma económica a cassiterite. De salientar que, nesta fase, a SGS não conseguiu obter concentrados com teor superior a 1% de Li. Assim, o resultado deste primeiro estudo revelou-se negativo.

Este estudo inicial definiu uma corta a explorar com uma área inicial à área sondada. Tal fica-se a dever à inclinação de taludes. No entanto partiu do princípio (correto) de que, esta diferença é constituída por materiais estéreis, o que não corresponde à realidade.

Na verdade, as evidências observadas no terreno, mostravam que estes materiais não são estéreis, faltando, no entanto, provar este facto. Assim foi efetuada a segunda campanha de sondagens (2015).

Esta campanha veio a comprovar que também nessa faixa existia minério, o que aumentou os recursos existentes quer em tonelagem quer em teor, como se poderá verificar no capítulo dedicado aos recursos, neste relatório.

Posteriormente foram também efetuados os testes com recurso a *ore sorting*, com os quais se verificou ser possível recuperar uma boa percentagem da montebrasite, alcançando-se um pré concentrado com teores de cerca de 2% de Li.

As sondagens efetuadas nesta segunda fase, e os ensaios levados a cabo nas instalações da Tomra Solutions, acima descritos, revelaram-se então decisivos para a valorização deste depósito mineral.

Foi então efetuado um *update* do estudo inicial. Esta atualização veio revelar que, utilizando conjuntamente as valias do Sn e do Li, o resultado obtido é positivo, apontando para uma exploração mineira economicamente viável, como se pode confirmar pelas tabelas XII e XIII.

As conclusões alcançadas neste estudo foram muito importantes pois apontaram as direções a seguir, revelando-se determinantes para a elaboração do pedido formal de concessão de exploração deste depósito ao Estado Português.

Os estudos efetuados pela Saint Barbara LLP foram constituídos por um *scoping study* e posteriormente um *update* do mesmo, este último já com a inclusão do valor recuperável de Li.

	1 Mtpa Base Case	
Case	NPV _{8%} (€M)	IRR (%)
Base Case	11.5	15.6

Tabela XII – Financial Model Output

	+20%	Base Case	-20%
Operating cost	-6.1	11.5	29.2
Capital cost	4.6	11.5	18.5
Tin price	31.1	11.5	-8.0
Lithium price	20.1	11.5	4.2
\$/€ Exchange rate	-8.9	11.5	42.3

Tabela XIII – NPV (8%) sensibilidade (M€)

6. INVESTIMENTOS

A PANNN – Consultores de Geociências, Lda., no decurso do segundo semestre de 2016 investiu um total de **193.531,05** euros (tabela XIV), distribuído da seguinte forma:

Argemela	
	<i>Euros (€)</i>
Pessoal	2 585,58
Serviços de apoio	1 678,73
Serviços técnicos	189 245,94
Encargos	20,80
TOTAL	193 531,05

Tabela XIV – Investimento realizado na área da Argemela no 2º Semestre de 2016.

Assim, até ao momento, foi investido o montante global de **1.102.439,70** euros.

A tabela que se segue (tabela XV) pormenoriza o investimento realizado na área da Argemela durante o período de vigência do contrato:

Argemela	
	<i>Euros (€)</i>
Pessoal	192 503,63
Serviços de apoio	57 121,92
Serviços técnicos	808 297,92
Encargos	44 516,23
TOTAL	1 102 439,70

Tabela XV – Total de investimento realizado na área da Argemela.

Os investimentos realizados estão em linha com o esperado, e cumprem globalmente com o contratualizado.

7. CONCLUSÕES

Os trabalhos realizados até ao momento demonstraram a viabilidade económica de uma exploração mineira no depósito de Sn e Li da Argemela.

Os volumes e teores de Sn definidos no cálculo de reservas efetuado, de acordo com os preços atuais, não são por si só suficientes para a viabilidade do projeto. No entanto, a adição do valor do Li presente no depósito, torna o projeto viável, apesar de também onerar o capital inicial necessário para iniciar a produção de concentrados vendáveis de Sn e de Li.

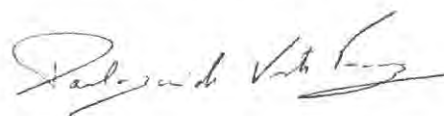
Após a definição de reservas de Li e Sn *in situ*, e de testar diferentes métodos de recuperação destes elementos, foi possível verificar a viabilidade do projeto (atualização de “*scoping study*” realizada em 2016 pela Saint Barbara LLP), avançando-se para o pedido de uma concessão de exploração deste depósito.

Foi assim tomada a decisão de pedir a Concessão Mineira tendo a mesma sido concretizada junto das autoridades competentes. Aguardam-se agora as tramitações normais e legais nestes casos, preparando-se desde já informação relevante que se julga virá a ser necessária, como por exemplo estudos ambientais.

Atendendo aos indícios dos resultados obtidos nas análises químicas efetuadas, a PANNN considerou no pedido efetuado os seguintes elementos químicos: Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata, Césio, Escândio, Terras Raras e Pirites.

Aljustrel, 18 de novembro de 2016

O Responsável



(Dr. Paulo Ferraz)