

MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DA MINA DO BARROSO



RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE 2018



Janeiro de 2019

(página intencionalmente deixada em branco)

FICHA TÉCNICA DO AUTOR

EQUIPA TÉCNICA

TÉCNICO	INTERVENÇÃO
Mário Bastos	Supervisão
Humberto Guerreiro	Coordenação Qualidade do ar Ambiente sonoro Vibrações
João Meira	Recursos Hídricos Qualidade das Águas
Ângelo Carreto	Solos e Paisagem
João Caninas	Património arqueológico

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Mário Bastos	03-01-2019	
APROVADO	Humberto Guerreiro	03-01-2019	



MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL
DA MINA DO BARROSO
- RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE 2018 -



(página intencionalmente deixada em branco)

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	1
2. ANTECEDENTES	1
3. ATIVIDADES DE MONITORIZAÇÃO	2
3.1. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	2
3.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	4
3.2.1. Âmbito	4
3.2.2. Enquadramento legal	4
3.2.3. Medições realizadas	5
3.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEA	6
3.3.1. Âmbito	6
3.3.2. Medições realizadas	9
3.4. QUALIDADE DO AR	13
3.4.1. Âmbito	13
3.4.2. Enquadramento legal	13
3.4.3. Resultados obtidos	14
3.5. AMBIENTE SONORO	15
3.5.1. Âmbito	15
3.5.2. Enquadramento legal	15
3.5.3. Resultados obtidos	17
3.6. VIBRAÇÕES	21
3.6.1. Âmbito	21
3.6.2. Enquadramento normativo	21
3.6.3. Medições realizadas	21
3.7. QUALIDADE DOS SOLOS	25
3.7.1. Âmbito	25
3.7.2. Enquadramento legal	25
3.7.3. Resultados obtidos	26
3.8. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO	29
3.9. RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA	29
4. CONCLUSÕES	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos dois piezómetros	3
Figura 2 – Locais de monitorização de águas superficiais	7
Figura 3 – Aspetos dos pontos de amostragem das águas superficiais	8
Figura 4 – Aspetos dos pontos de amostragem de água subterrânea em abril 2018.	9
Figura 5 – Pontos de água subterrânea com resultados analíticos de medições <i>in situ</i>	11
Figura 6 – Localização do ponto de amostragem de PM10.	19
Figura 7 – Localização dos pontos de amostragem de ruído ambiente.	20
Figura 8 – Localização dos pontos de monitorização de vibrações	23
Figura 9 – Localização dos pontos de amostragem de solos	27

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Cota dos níveis piezométricos no Alto da Misarela.....	2
Quadro 2 – Parâmetros monitorizados <i>in situ</i> em águas superficiais.....	5
Quadro 3 – Parâmetros monitorizados <i>in situ</i> em águas subterrâneas.....	9
Quadro 4 – Resultados das amostras de águas subterrâneas colhidas nos piezómetros.....	10
Quadro 5 - Valores limite de poluentes atmosféricos.....	13
Quadro 6 - Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.....	14
Quadro 7 – Resultados das medições efetuadas.....	15
Quadro 8 – Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas.....	16
Quadro 9 - Incrementos no nível de ruído.....	17
Quadro 10 – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico [mm/s].....	21
Quadro 11 – Desmonte com explosivos monitorizado e níveis de vibração registados.....	22

ANEXOS

Boletins de análise da qualidade das águas subterrâneas

Relatório de laboratório da qualidade do ar

Relatório de laboratório do ambiente sonoro

Relatório de desmonte para análise de vibrações

Boletins de análise da qualidade dos solos

1. INTRODUÇÃO

A SLIPSTREAM Resources Portugal, Lda. é uma *joint venture* entre a Savannah Resources (75%) e a Slipstream Resources Investments (25%), que foi formada em maio de 2017 para explorar e desenvolver o potencial do projeto de lítio da Mina do Barroso (C-100), para a qual obteve em março de 2017 (Aviso n.º 2609/2017, de 14 de março) a respetiva transmissão da posição contratual que era detida pela Imerys Ceramics Portugal, S.A.. Entretanto, a SLIPSTREAM Resources Portugal, Lda. alterou a sua designação social para SAVANNAH Lithium, Lda..

Assim, a SAVANNAH Lithium, Lda. é a detentora atual do Contrato para Atribuição dos Direitos de Exploração do Depósito Mineral de Feldspato, Quartzo e Lítio com o Número de Cadastro C-100, com denominação de Mina do Barroso, celebrado em 12 de maio de 2006 e alterado em 23 de junho de 2016.

No cumprimento do Plano de Monitorização aprovado no processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) para esta mina, foram efetuadas atividades de monitorização ambiental em 2018 que se apresentam no presente relatório.

Essas atividades de monitorização tiveram como objetivo avaliar a influência dos trabalhos de exploração da mina nos vários fatores ambientais, designadamente, Recursos Hídricos Subterrâneos, Qualidade das Águas Superficiais, Qualidade das Águas Subterrâneas, Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Vibrações, Qualidade dos Solos, Património Arqueológico e Arquitetónico e Recuperação Paisagística. Como critério de avaliação consideraram-se os limites legais impostos pela legislação em vigor.

De referir que a atividade da mina durante o ano de 2018 foi muito pontual, tendo ocorrido trabalhos de exploração apenas no depósito Alto da Misarela e algumas atividades de prospeção e pesquisa. Os trabalhos de monitorização ambiental foram desenvolvidos ao longo do ano de 2018 e condicionados aos trabalhos de exploração que decorreram de forma descontínua.

O presente documento foi elaborado de acordo com o disposto na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, e na demais legislação em vigor para cada fator ambiental, quando aplicável.

2. ANTECEDENTES

A Mina do Barroso foi alvo de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), em cumprimento do disposto no ponto n.º 18 do Anexo I do já revogado Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, tendo obtido Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, emitida em 24 de março de 2005 pelo Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Apesar da SAVANNAH Lithium, Lda. estar a desenvolver novo procedimento de AIA para a ampliação da Mina do Barroso, os trabalhos de monitorização ambiental desenvolvidos em 2018 foram realizados ainda em cumprimento da DIA em vigor.

3. ATIVIDADES DE MONITORIZAÇÃO

3.1. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

As atividades de monitorização ambiental ao nível dos recursos hídricos subterrâneos envolvem medições do nível freático do sistema aquífero da área da mina, com uma periodicidade semestral, a realizar preferencialmente em março-abril e setembro-outubro.

Com este plano pretende-se aferir a superfície freática e a qualidade das águas subterrâneas no aquífero subjacente de forma a determinar a evolução do nível freático e detetar eventuais anomalias no padrão hidrodinâmico.

A Mina do Barroso possui dois piezómetros para monitorização do nível freático e da qualidade das águas subterrâneas, cuja localização se apresenta na Figura 1. As medições realizadas em 2018 são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Cota dos níveis piezométricos no Alto da Misarela.

DATA	COTA DO NÍVEL PIEZOMÉTRICO (m)	
	PIEZÓMETRO B	NOA 15
29-03-2018	672,70	670,50
5-12-2018	673,10	669,70



Figura 1 – Localização dos dois piezómetros.

3.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

3.2.1. Âmbito

O plano de monitorização das águas superficiais contempla a análise trimestral, nos pontos de descarga das bacias de decantação dos núcleos em exploração e nas linhas de água recetoras, a montante e a jusante dos pontos de descarga. As análises a realizar contemplam os seguintes parâmetros:

- Temperatura;
- pH;
- Condutividade;
- Cor;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Chumbo;
- Cloretos;
- Sulfatos;
- Óleos Minerais;
- Hidrocarbonetos;
- CQO;
- CBO₅;
- PAH Totais.

3.2.2. Enquadramento legal

A avaliação da qualidade da água é enquadrada legalmente pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que estabelece as normas, os critérios e os objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Para os parâmetros de qualidade estabelecidos naquele diploma foram definidos: valores máximos admissíveis (VMA), que indicam os valores de norma de qualidade que não devem ser ultrapassados; valores máximos recomendáveis (VMR), que indicam os valores de norma de qualidade que devem ser respeitados ou não excedidos; e valores limite de emissão (VLE) que indicam o valor da concentração de determinadas substâncias que não podem ser excedidos por descarga no meio aquático.

Quando não é indicado o uso específico, as águas superficiais deverão satisfazer um conjunto de objetivos ambientais de qualidade mínima. Esses objetivos ambientais são listados no Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

A descarga de águas residuais no meio aquático recetor condiciona a sua qualidade e encontra-se genericamente regulamentada no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Articulados com o

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, referem-se os seguintes diplomas estabelecidos, também, com vista à redução da poluição dos meios aquáticos provocada pelas descargas de águas residuais pontuais e difusas:

- Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro, que fixa objetivos de qualidade de determinadas substâncias perigosas que foram consideradas prioritárias em função da respetiva toxicidade, persistência e bioacumulação;
- Decreto-Lei n.º 261/2003, de 21 de outubro, que constitui um aditamento ao diploma anterior e onde se encontram, também, definidos objetivos de qualidade para determinadas substâncias perigosas.

Em 2010, foi publicado o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e para outros poluentes, identificados, respetivamente, nos anexos I e II do diploma, tendo em vista assegurar a redução gradual da poluição provocada por substâncias prioritárias e alcançar o bom estado das águas superficiais. Esse diploma revoga parcialmente os diplomas anteriormente referidos, nomeadamente os Anexos I, XX e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e o Anexo do Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 261/2003, de 21 de outubro.

3.2.3. Medições realizadas

Conforme referido, os trabalhos de exploração na Mina do Barroso ocorrem apenas no Núcleo I e de forma esporádica, não tendo existido qualquer descarga de águas para a rede de drenagem natural.

Apesar disso, foram realizadas em abril de 2018 inspeções visuais e monitorização de alguns parâmetros expeditos (condutividade elétrica, pH, temperatura, aparência e cheiro) em nove locais, correspondentes a linhas de água, na sub-bacia hidrográfica do rio Beça, onde se insere a Mina do Barroso.

Os resultados das medições *in situ* encontram-se no Quadro 2. A localização desses pontos de amostragem encontra-se na Figura 2 e o registo fotográfico desses locais encontra-se na Figura 3.

Quadro 2 – Parâmetros monitorizados *in situ* em águas superficiais.

	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pH	APARÊNCIA	CHEIRO
SUP1 (rio Covas, a montante da concessão)	11 (12,0°C)	5,1 (11,7°C)	Límpida	Inodora
SUP2 (ribeiro do Couto, a montante da concessão)	8 (11,8°C)	5,9 (11,3°C)	Com espuma	Inodora
SUP3 (rio Covas @ Ponte do Piagro Negro)	9 (12,7°C)	5,7 (11,9°C)	Com espuma	Inodora
SUP4 (Corgo do Fojo)	9 (14,5°C)	5,5 (13,9°C)	Límpida	Inodora
SUP5 (afluente da margem esquerda do rio Covas)	7 (15,0°C)	5,5 (14,4°C)	Límpida	Inodora
SUP6 (rio Covas, antes de confluência com rio Beça)	9 (15,5°C)	5,6 (14,7°C)	Límpida	Inodora
SUP7 (ribeiro de Lousas, antes de confluência com ribeiro de Gondiaães)	7 (12,8°C)	5,5 (12,5°C)	Límpida	Inodora
SUP8 (praia fluvial de Gondiaães)	6 (13,0°C)	5,8 (12,6°C)	Límpida	Inodora
SUP9 (ribeiro de Lousas)	6 (13,5°C)	5,8 (13,0°C)	Límpida	Inodora

3.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEA

3.3.1. Âmbito

O plano de monitorização da qualidade das águas subterrâneas contempla análises semestrais, nos piezómetros a instalar em cada núcleo de exploração, envolvendo os seguintes parâmetros:

- pH;
- Cor;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Óleos Minerais;
- CQO;
- CBO₅;
- Condutividade;
- Cloretos;
- Azoto amoniacal;
- Chumbo total;
- Crómio total;
- Cobre total;
- PAH Totais;
- Estreptococos Fecais;
- Coliformes Totais;
- Coliformes Fecais.

A Mina do Barroso insere-se na unidade hidrogeológica Maciço Antigo, não se localizando sobre nenhum sistema aquífero reconhecido como de importância regional ou nacional. A região é caracterizada por sistemas de natureza fissurada, sustentados por rochas granitóides e metassedimentares do Maciço Antigo.

Nesta unidade hidrogeológica, raramente ocorrem aquíferos porosos, sustentados por depósitos recentes, dos quais se destaca o aquífero aluvionar da Veiga de Chaves. Em regra, as características geológicas da região hidrográfica do Douro estão associadas a baixa condutividade hidráulica, a forte heterogeneidade espacial e a incerteza da sua aptidão hidrogeológica, resultando em produtividades reduzidas. No entanto, dada a representatividade deste tipo de aquíferos na região, assumem uma enorme importância para o abastecimento de água local. A recarga natural é feita essencialmente a partir da infiltração direta da precipitação ou por infiltração a partir de massas de água superficiais que se encontrem em conexão hidráulica com as unidades aquíferas.

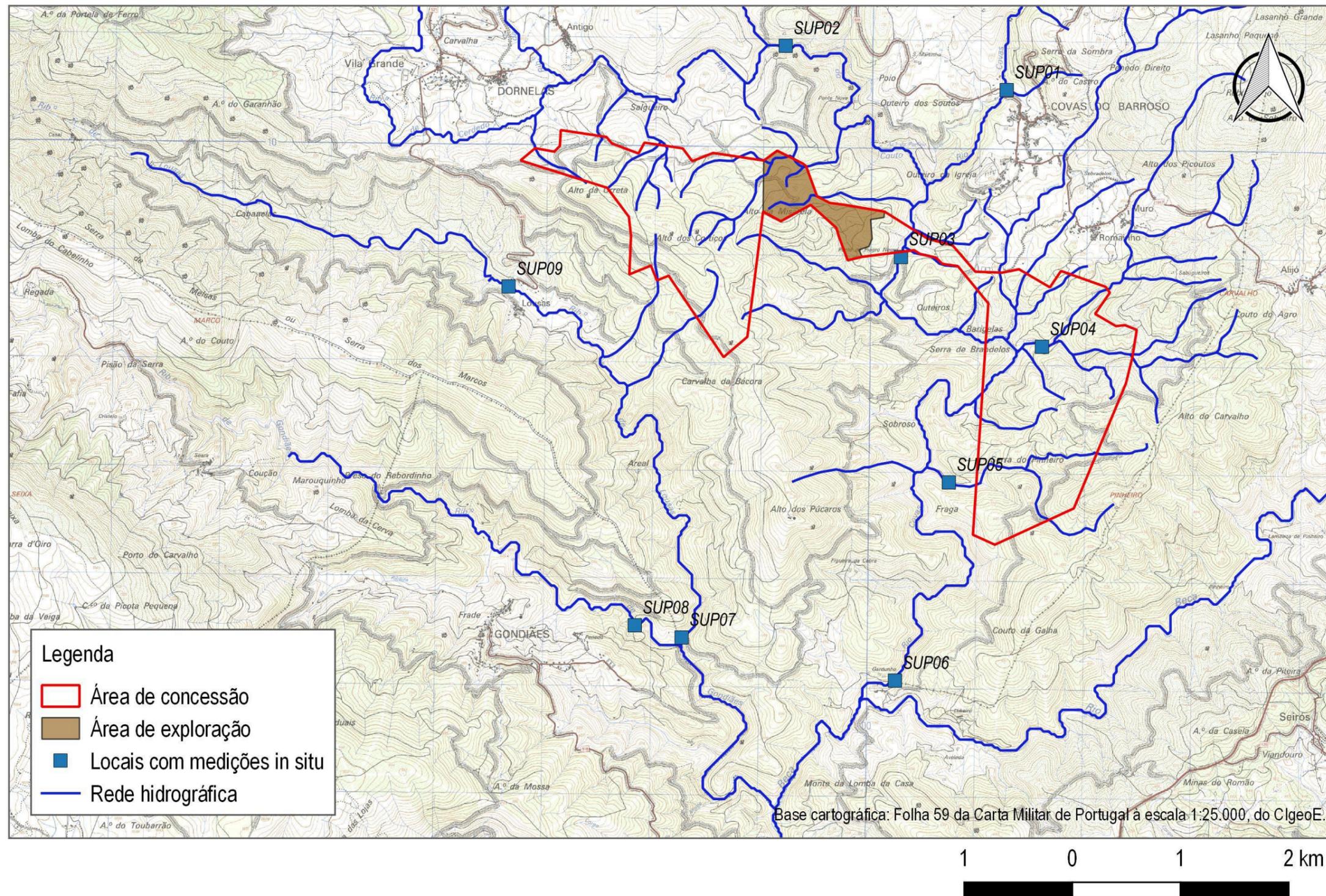


Figura 2 – Locais de monitorização de águas superficiais.



Figura 3 – Aspectos dos pontos de amostragem das águas superficiais.

3.3.2. Medições realizadas

Foram realizadas medições *in situ* de qualidade das águas subterrâneas, em abril de 2018, em águas de duas nascentes cuja localização se apresenta na Figura 5. Os resultados das medições *in situ* encontram-se no Quadro 3 e o registo fotográfico na Figura 4.

Quadro 3 – Parâmetros monitorizados *in situ* em águas subterrâneas.

	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pH	APARÊNCIA	CHEIRO
SUBT1 (nascente, próximo de Dornelas)	7 (12,9°C)	5,4 (12,5°C)	Límpida	Inodora
SUBT2 (nascente, próximo de Dornelas)	6 (12,3°C)	5,3 (11,8°C)	Límpida	Inodora



Figura 4 – Aspectos dos pontos de amostragem de água subterrânea em abril 2018.

Foram também colhidas amostras de águas subterrâneas nos dois piezómetros instalados no interior do núcleo em exploração (Figura 1). Os resultados obtidos apresentam-se no Quadro 4.

A interpretação dos resultados obtidos indica águas pouco mineralizadas, de reacção ácida, sem sinais de contaminação inorgânica. No que respeita à componente orgânica observa-se a presença de hidrocarbonetos da água captada no piezómetro “PIEZ B”.

Em termos microbiológicos contabilizou-se uma unidade formadora de colónias de coliformes fecais no piezómetro “PIEZ B”.

Da confrontação destes resultados analíticos com os valores normativos constantes no Anexo I e no Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, assim como com os valores dos limiares a nível nacional e normas de qualidade constantes no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (2ª fase de planeamento), verifica-se a conformidade em todos os parâmetros, com exceção do valor de pH registado no piezómetro “PIEZ B” que é inferior ao limite inferior de pH constante no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, inferior ao limite inferior do VMR definido no Anexo XVI do mesmo diploma e igualmente inferior ao limite inferior do pH preconizado no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro.

No terreno e durante a colheita das amostras, foram efetuadas medições de condutividade elétrica e temperatura da água, com uma sonda paramétrica portátil devidamente calibrada. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- “NOA15” – condutividade elétrica = 64 $\mu\text{S}/\text{cm}$; temperatura da água = 12,2°C;
- “PIEZ B” – condutividade elétrica = 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$; temperatura da água = 12,4°C.

Quadro 4 – Resultados das amostras de águas subterrâneas colhidas nos piezômetros.

Parâmetros	RESULTADO	
	PIEZ B	NOA 15
CQO (mg/L)	<5	<5
CBO ₅ (mg/L)	<1	<1
Cloretos (mg/L)	2,91	2,96
Condutividade a 20°C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	<133	<133
Azoto amoniacal (mg NH ₄ /L)	<0,05	<0,05
Cobre (mg/L)	0,002	<0,001
Chumbo ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0,6	0,7
Crómio ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<1	<1
pH a 25°C	5,6	5,2
Cor (mg/L Pt-Co)	<5	<5
Hidrocarbonetos totais (mg/L)	<0,050	0,177
SST (mg/L)	<3	17,6
Benzo(b)Fluoranteno ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<0,001	<0,001
Benzo(k)Fluoranteno ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<0,001	<0,001
Benzo(a)Pireno ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)Perileno ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<0,001	<0,001
Indeno(1,2,3-cd)pireno ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<0,001	<0,001
Soma dos Hidrocarbonetos aromáticos Policíclicos (HAP)	<0,001	<0,001
Contagem de Coliformes (ufc/100mL)	0	1
Contagem de Coliformes fecais (ufc/100mL)	0	1
Contagem de Enterococos (ufc/100mL)	0	0

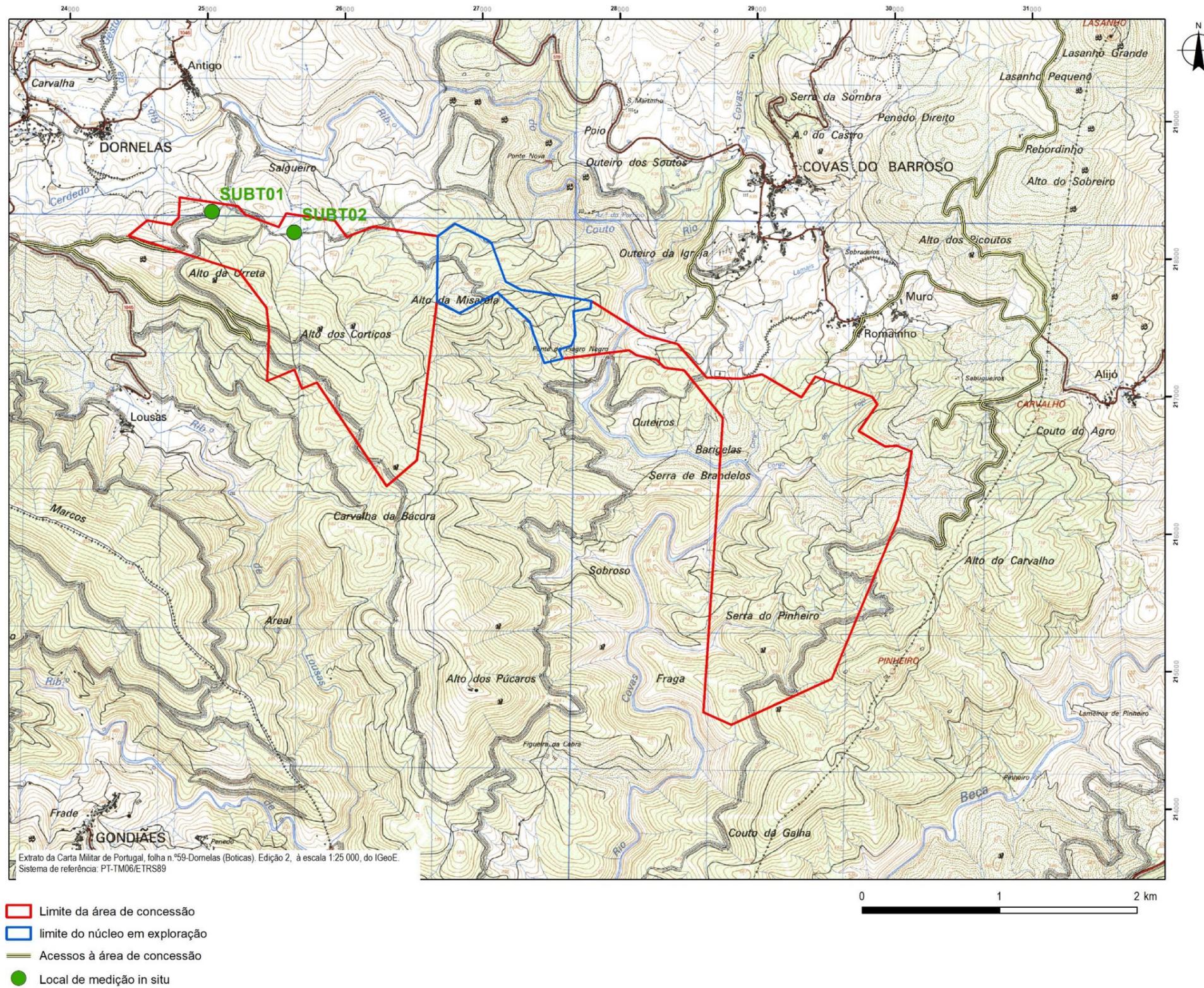


Figura 5 – Pontos de água subterrânea com resultados analíticos de medições *in situ*.

(página intencionalmente deixada em branco)

3.4. QUALIDADE DO AR

3.4.1. Âmbito

Os trabalhos de monitorização ambiental em matéria de qualidade do ar envolvem a avaliação da concentração de partículas (PM10) nos recetores sensíveis, com as medições a serem realizadas nos pontos correspondentes aos núcleos em exploração que se encontrem ativos à data da medição.

3.4.2. Enquadramento legal

Em matéria de Qualidade do Ar Ambiente, o quadro legal está consignado no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. Esse diploma estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente e transpõe para ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de Maio relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa e a Diretiva n.º 2004/107/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Dezembro relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente. Este diploma estabelece medidas destinadas a:

- Definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, destinados a evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente;
- Avaliar, com base em métodos e critérios comuns, a qualidade do ar ambiente no território nacional;
- Obter informação relativa à qualidade do ar ambiente, a fim de contribuir para a redução da poluição atmosférica e dos seus efeitos e acompanhar as tendências a longo prazo, bem como as melhorias obtidas através das medidas implementadas;
- Garantir que a informação sobre a qualidade do ar ambiente seja disponibilizada ao público;
- Preservar a qualidade do ar ambiente quando ela seja boa e melhorá-la nos restantes casos;
- Promover a cooperação com os outros estados membros de forma a reduzir a poluição atmosférica.

No Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010 de 23 de setembro, são estabelecidos os valores limite e margens de tolerância das partículas em suspensão (Quadro 5 e Quadro 6). Os métodos de análise são estabelecidos no Anexo VII do diploma.

Quadro 5 - Valores limite de poluentes atmosféricos

PARÂMETRO	PERÍODO CONSIDERADO	VALOR LIMITE
PM10	1 dia	50 µg/m ³ (valor a não exceder mais que 35 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m ³

Quadro 6 - Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.

PARÂMETRO	LIMIAR	MÉDIA DE 24 HORAS	MÉDIA ANUAL
PM10	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	70% do valor limite (28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	50% do valor limite (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.4.3. Resultados obtidos

As medições de PM10 foram realizadas numa campanha que decorreu entre os dias 15 e 28 de agosto de 2018. As medições foram realizadas no recetor sensível mais próximo do núcleo atualmente em exploração (Figura 6). Os resultados obtidos encontram-se discriminados no Quadro 7.

Dos resultados obtidos nos 14 dias de medição de PM10 no Ponto P1 foi possível verificar que:

- O valor limite legal definido para a concentração média diária de PM10 (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) não foi excedido;
- O valor limite legal definido para a concentração média anual de PM10 (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) não foi excedido;
- O valor limite diário de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ não foi excedido em 80 %, conforme descrito na metodologia da APA "(...) para a monitorização de níveis de partículas no ar ambiente, em pedreiras, no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental (...)";
- Os valores de concertação de PM10 registados no fim de semana foram idênticos aos restantes dias da semana;
- A concentração média de PM10 (9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) foi inferior à concentração média de PM10 registada durante o período de medição na estação fixa rural de fundo de Douro Norte (13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Para uma análise detalhada dos resultados obtidos, apresenta-se nos Anexos o relatório emitido pelo Laboratório do Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV).

Quadro 7 – Resultados das medições efetuadas.

DATA	CONCENTRAÇÃO [µg/m ³]
	PONTO P1
15/08/2018	6
16/08/2018	9
17/08/2018	4
18/08/2018	4
19/08/2018	9
20/08/2018	8
21/08/2018	21
22/08/2018	7
23/08/2018	11
24/08/2018	15
25/08/2018	7
26/08/2018	4
27/08/2018	5
28/08/2018	14
Média	9

3.5. AMBIENTE SONORO

3.5.1. Âmbito

Os trabalhos de monitorização ambiental em matéria de ambiente sonoro envolvem a avaliação do nível sonoro contínuo equivalente (LAeq) nos recetores sensíveis, com as medições a serem realizadas nos pontos correspondentes aos núcleos em exploração que se encontrem ativos à data da medição.

3.5.2. Enquadramento legal

O regime jurídico em matéria de ruído encontra-se consignado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro que constitui o RGR. Esse diploma classifica os locais como “zonas sensíveis” e “zonas mistas” na perspetiva da sua suscetibilidade ao ruído.

De acordo com o RGR, as zonas sensíveis são descritas como “áreas definidas em plano de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços

destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento noturno.”

As zonas mistas definem-se como “áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros uso, existentes ou previstos, para além dos referidos a definição de zona sensível.”

O RGR estabelece também os períodos de referência a considerar: o período diurno que compreende o intervalo de tempo entre as 07:00 e as 20:00 horas, o período do entardecer que compreende o intervalo de tempo entre as 20:00 horas e as 23:00 horas; e o período noturno que compreende o intervalo de tempo entre as 23:00 e as 07:00 horas.

Os valores limite de ruído são estabelecidos de acordo com o tipo de zona considerada, expressos pelo indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e pelo indicador de ruído noturno (L_n). O parâmetro L_{den} é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \times \text{Log} \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

Para cada um dos parâmetros indicados (L_{den} e L_n) existe um limite máximo de ruído que é estabelecido segundo o tipo de zona considerado (Quadro 8).

Quadro 8 – Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas.

TIPO DE LOCAL	L_{den}	L_{night}
Zona Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Zona Mista	65 dB(A)	55 dB(A)

Relativamente às atividades ruidosas permanentes, o artigo 13º do RGR estabelece que a instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente de zonas mistas ou sensíveis ou na proximidade de recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos limites indicados anteriormente e ao cumprimento do critério de incomodidade que estabelece o seguinte:

- $LA_{eq}(on) - LA_{eq}(off) < 5$ dB(A), entre as 7 e as 20 horas
- $LA_{eq}(on) - LA_{eq}(off) < 4$ dB(A), entre as 20 e as 23 horas
- $LA_{eq}(on) - LA_{eq}(off) < 3$ dB(A), entre as 23 e as 7 horas

Em que $LA_{eq}(on)$ representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa em funcionamento e $LA_{eq}(off)$ representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa inativa.

As diferenças apresentadas anteriormente poderão ser incrementadas pelo fator “d” em função da duração acumulada do ruído particular segundo o exposto no Quadro 9.

Quadro 9 - Incrementos no nível de ruído.

VALOR DA RELAÇÃO (q) ENTRE A DURAÇÃO ACUMULADA DE OCORRÊNCIA DO RUÍDO PARTICULAR E A DURAÇÃO TOTAL DO PERÍODO DE REFERÊNCIA	D [dB(A)]
$q \leq 12,5\%$	4
$12,5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q < 75\%$	0

Para o período noturno, os valores dos incrementos iguais a 4 e 3 apenas são aplicáveis para atividades com horário de funcionamento até às 24 h. Para aquelas que ultrapassem este horário, aplicam-se os restantes valores, mantendo-se um incremento de 2 para qualquer tempo inferior ou igual a 4.

A Mina do Barroso labora durante 8 horas no período diurno, cessando a sua atividade nos períodos entardecer e noturno. Assim, o critério de incomodidade será excedido se a diferença entre o nível de avaliação (ruído ambiente ao qual são somadas as correções tonais e impulsivas) e nível de ruído residual for superior a 6 dB(A) no período diurno.

Para determinar o valor de L_{Aeq} característico de um ponto num dado período de referência realizam-se N amostragens do L_{Aeq} , e utiliza-se a seguinte expressão para determinar o nível sonoro médio de longa duração.

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{Aeq,ti})} \right]$$

Sendo:

n - o número de amostragens;

$L_{Aeq,ti}$ – o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido na amostragem i .

3.5.3. Resultados obtidos

As medições de ruído ambiente foram realizadas numa campanha que decorreu entre os dias 27 e 30 de agosto de 2018. As medições foram realizadas em 6 pontos, mais próximos do núcleo atualmente em exploração (Figura 7).

Os resultados obtidos apresentam-se em anexo a este relatório. Os valores determinados permitiram concluir que os limites legais estabelecidos na legislação em vigor são cumpridos, com a mina em laboração.



MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL
DA MINA DO BARROSO
- RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE 2018 -



(página intencionalmente deixada em branco)

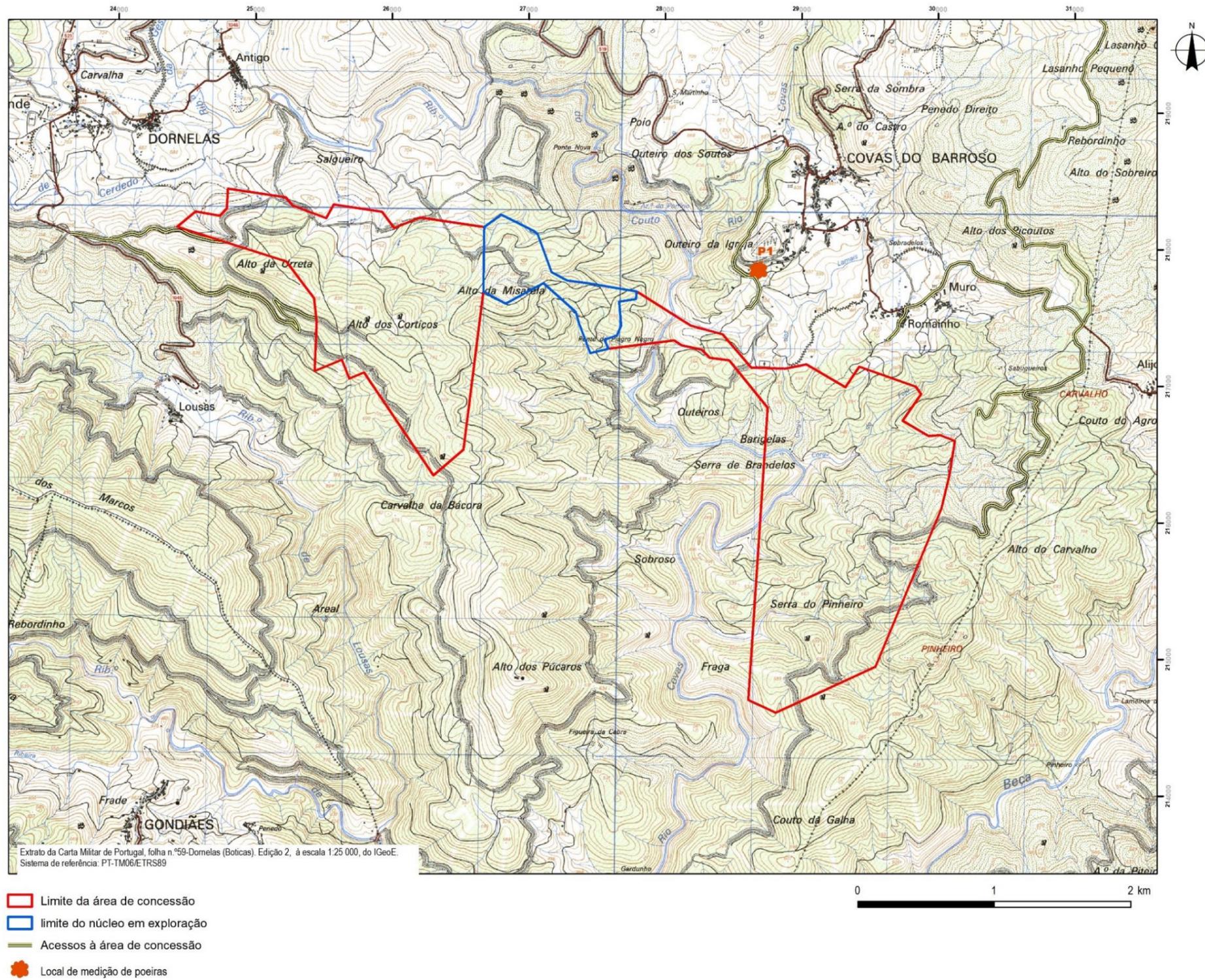


Figura 6 – Localização do ponto de amostragem de PM10.

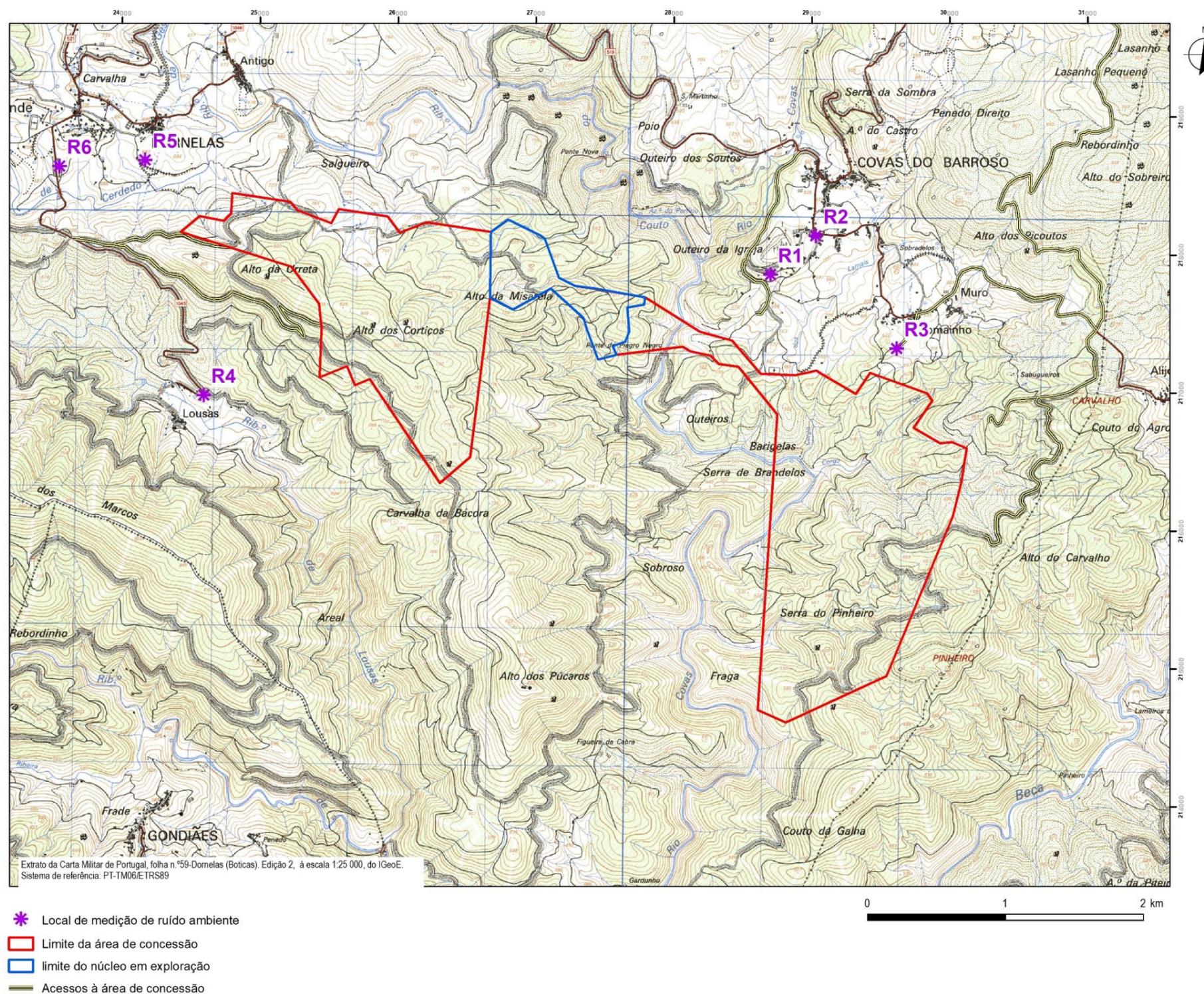


Figura 7 – Localização dos pontos de amostragem de ruído ambiente.

3.6. VIBRAÇÕES

3.6.1. Âmbito

Os trabalhos de monitorização ambiental em matéria de vibrações envolvem a avaliação do valor de pico da velocidade vibratória (mm/s) e frequência, como resultado das vibrações provocadas pela utilização de explosivos na envolvente da área de exploração.

Os locais de medição deverão acompanhar o avanço da lavra nos vários núcleos de exploração.

3.6.2. Enquadramento normativo

Atualmente em Portugal os valores de pico da velocidade vibratória em estruturas civis estão definidos na NP2074 de 2015 (de 15 de junho de 2015) – “Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas”. Os valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico, em função da frequência dominante e do tipo de estrutura, estão representados no Quadro 10.

Quadro 10 – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico [mm/s].

Tipo de Estruturas	Frequência Dominante, f		
	f ≤ 10 Hz	10 Hz < f ≤ 40 Hz	f > 40 Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

Tendo em conta a tipologia e o estado de conservação dos edifícios existentes na envolvente da área de exploração da mina (construções correntes) o valor limite de velocidade de vibração de pico aplicável poderá variar entre **3,0 e 12,0 mm/s**, em função da frequência dominante.

3.6.3. Medições realizadas

A monitorização de vibrações na Mina do Barroso foi realizada no dia 20 de novembro de 2018 (único desmorte com explosivos ocorrido em 2018) no local (P1) que se apresenta na Figura 8. O local onde se realizaram as medições de vibrações é o mais próximo da zona do desmorte com explosivos e não o local definido no Plano de Monitorização contante da DIA, representado na Figura 8 com V1, e que se encontra mais afastado.

A medição realizada teve também como objetivo obter dados para a constituição de uma base de dados que permitisse, no futuro, estabelecer a equação de propagação da velocidade de vibração no maciço em apreço. Apesar disso, no local de medição não foi obtido qualquer registo acima do valor de alerta (*trigger*) do sismógrafo que foi de 0,51 mm/s.

No Quadro 11 apresentam-se as características do desmorte realizado bem como o resultado obtido.

Quadro 11 – Desmonte com explosivos monitorizado e níveis de vibração registados.

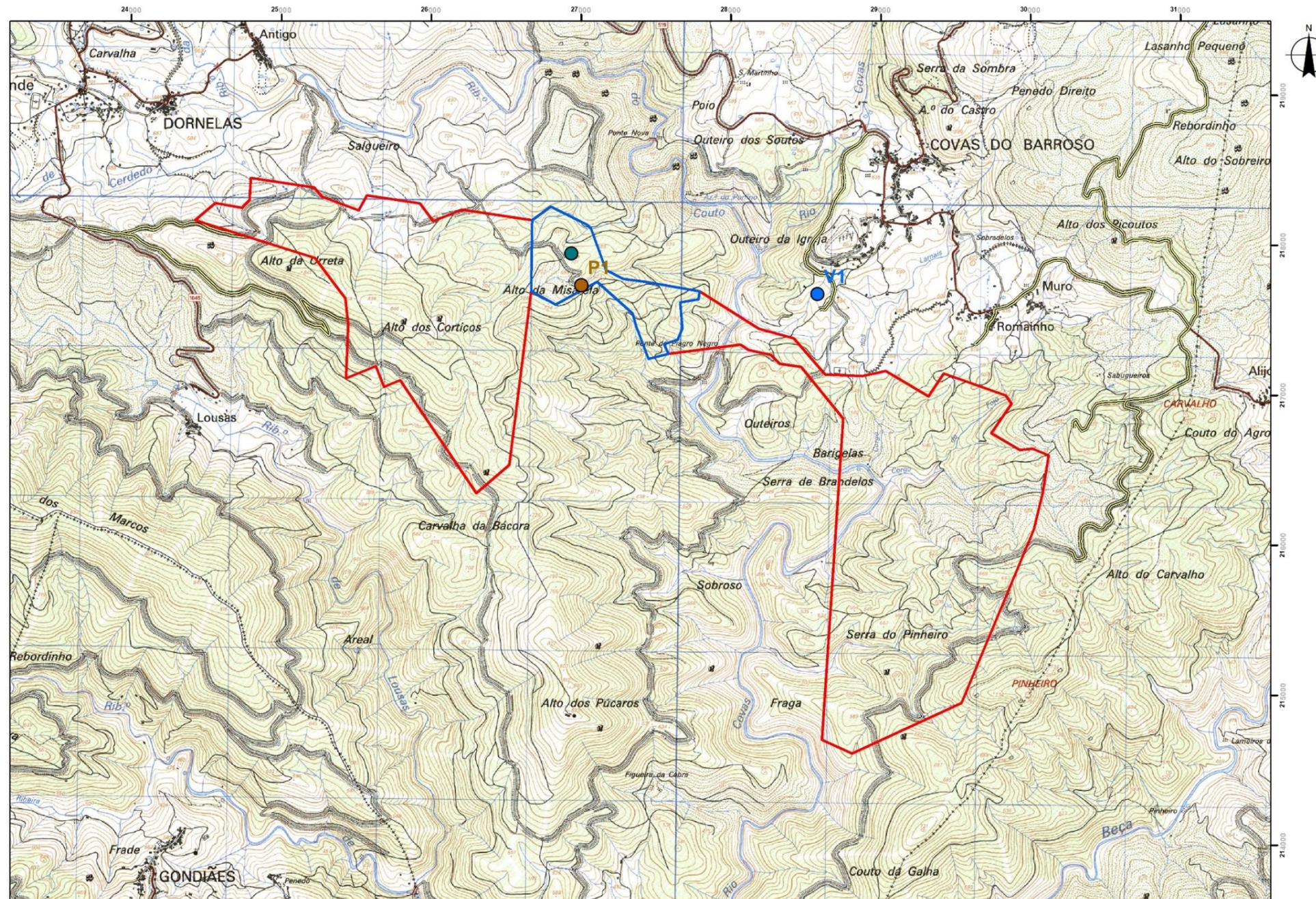
DATA	LOCAL	DISTÂNCIA (m)	VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO (mm/s)				CARACTERÍSTICAS DO DESMONTE COM EXPLOSIVOS [1]		
			TRANS	VERT	LONG	RESULTANTE	NÚMERO DE FUROS	CARGA DE EXPLOSIVO POR FURO (kg)	CARGA TOTAL DE EXPLOSIVO (kg)
20/11/2018	P1	220	--	--	--	<0,51 [2]	29	25	725
	V1	1700	--	--	--	<0,51 [3]	29	25	725

[1] Consultar em anexo o relatório do desmonte elaborado pela ORICA.

[2] Consultar em anexo o certificado de calibração do sismógrafo.

[3] Não foi medida a vibração no Local V1 mas dada as medição obtidas no ponto P1 é possível estimar que a velocidade de vibração de pico no local será inferior a 0,51 mm/s.

Pelo exposto e uma vez que o valor da velocidade de vibração de pico para o desmonte com explosivos realizado em 2018, caracterizado por uma carga de explosivo por furo de cerca de 25 kg, foi inferior a 0,51 mm/s, ou seja, ao limite de deteção do equipamento de medição (sismógrafo), é possível concluir que as velocidades de vibração de pico que atingiram o local habitado mais próximo da Mina, identificado como V1 na Figura 8, foram inferiores ao limite estabelecido pela NP 2074 (2015) o que permite afirmar que o desmonte monitorizado não colocou em risco a integridade física das construções.



Extrato da Carta Militar de Portugal, folha n.º 59-Dornelas (Boticas), Edição 2, à escala 1:25 000, do IGeoE. Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

- Limite da área de concessão
- limite do núcleo em exploração
- Acessos à área de concessão
- Local do desmonte
- Local de medição de vibrações
- Local medição de vibração da DIA



Figura 8 – Localização dos pontos de monitorização de vibrações.

(página intencionalmente deixada em branco)

3.7. QUALIDADE DOS SOLOS

3.7.1. Âmbito

O plano de monitorização dos solos contempla as operações prévias à desmatção e decapagem, o armazenamento das terras vegetais em pargas e a aplicação dos solos nas áreas sujeitas a sementeiras e plantações.

Nas operações prévias à desmatção e decapagem deverão atender-se os seguintes fatores:

- Presença de matérias contaminantes no solo;
- Análise da tipologia da vegetação a desmatar e avaliação da viabilidade da sua integração nas pargas;
- Avaliação da forma como a deposição das pargas é efetuada.

Nas pargas deverão atender-se os seguintes aspetos:

- Limpeza superficial das áreas de depósito;
- Sinais denunciadores de compactação da terra viva;
- Desenvolvimento da vegetação semeada para proteger as pargas e a presença e vitalidade de infestantes.

Os solos a distribuir sobre as áreas sujeitas a sementeiras e plantações deverão ser avaliados segundo os seguintes parâmetros:

- Teor em matéria orgânica;
- Textura;
- pH;
- Condutividade elétrica;
- Azoto;
- Fósforo disponível;
- Potássio disponível.

3.7.2. Enquadramento legal

Neste aspeto, destaca-se que não existe qualquer enquadramento legal relativamente à qualidade dos solos pelo que foram considerados os critérios do Código das Boas Práticas Agrícolas, publicado pelo Despacho n.º 1230/2018, 5 de fevereiro.

Esse código refere que a manutenção de um pH neutro promove a disponibilidade de nutrientes no solo para as plantas, evita carências e protege as culturas da absorção de metais pesados por exemplo incorporados por adubos e pesticidas.

Refere ainda que o fósforo, o potássio e o azoto constituem nutrientes essenciais que são requeridos pelas plantas em determinadas quantidades, variáveis conforme a espécie e o estado de

desenvolvimento. Estes elementos encontram-se nos solos em diferentes combinações químicas sendo só algumas destas passíveis de serem absorvidas pelas plantas.

3.7.3. Resultados obtidos

A Mina do Barroso possui em exploração apenas o Núcleo I, não existindo ainda operações de recuperação paisagística desenvolvidas, uma vez que as operações de lavra ainda não foram concluídas. Por esse facto, as análises químicas realizadas aos solos não foram realizadas quanto à sua aplicação nas áreas a semear e plantar.

Quanto aos solos decapados, refere-se que essa operação foi realizada aquando do início dos trabalhos de lavra. Os solos decapados encontram-se armazenados em pargas na bordadura da escavação. Foi realizada apenas a verificação da vegetação desenvolvida nos solos armazenados.

De forma a caracterizar os solos existentes na área da mina e tendo em consideração os trabalhos futuros pretendidos pela SAVANNAH Lithium, Lda., procedeu-se a uma colheita intensiva de solos em toda a área da mina, no sentido de avaliar as suas características químicas e permitir uma avaliação futura dos impactes resultantes das atividades a desenvolver na mina. Foram colhidas 26 amostras de solos em toda a área de concessão, considerando as diferentes formações geológicas existentes (xisto-grauvaques e aplito-pegmatitos) e as áreas a intervencionar no futuro. A localização das amostras apresenta-se na Figura 9.

De referir que as amostras colhidas fora da área da mina tiveram como objetivo a pretensão futura da SAVANNAH Lithium, Lda. em ampliar a área da mina para essa zona. As amostras colhidas no interior da área em exploração, foram colhidas em solos virgens, sem qualquer intervenção em termos mineiros.

Os resultados obtidos nas análises realizadas às 26 amostras de solos apresentam-se em anexo. De referir que foram realizadas análises a mais parâmetros para além dos que se encontram definidos na DIA, no sentido de constituir uma caracterização mais aprofundada dos solos, para efeitos de avaliação de impactes futuros, como resultado da exploração da mina nos vários núcleos.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que, de um modo geral, os solos presentes na área da mina apresentam uma textura maioritariamente “arenosa-franca” ou “franca-arenosa” e em termos de pH podem considerar-se solos ácidos (níveis de pH compreendidos entre 5 e 6). Os teores de matéria orgânica verificados são de um modo geral elevados, sobretudo, nos locais onde se verifica uma maior densidade de cobertura vegetal. Em termos de nutrientes e de fertilidade, apresentam também bons teores dos principais elementos minerais, designadamente, fósforo, potássio e azoto. No entanto, apesar das análises demonstrarem que estes solos possuem teores de matéria orgânica e de fertilidade bastante razoáveis, o facto de apresentarem um perfil de solo delgado e esquelético traduz indubitavelmente a sua baixa capacidade de uso e produtividade agrícola, apresentando por esse motivo, aptidão para o desenvolvimento de ocupação silvícola e florestal, nomeadamente, com matos rasteiros autóctones, floresta de proteção e povoamentos arbóreos florestais de produção (sobretudo, pinhal bravo e eucalipto).

A presença de hidrocarbonetos (nas frações C-16 a C-35) não possui uma relação direta com as atividades desenvolvidas na mina, uma vez que existem vários solos onde essas frações foram detetadas e onde não decorrem quaisquer trabalhos mineiros. Provavelmente, estão relacionados com atividades agrícolas.

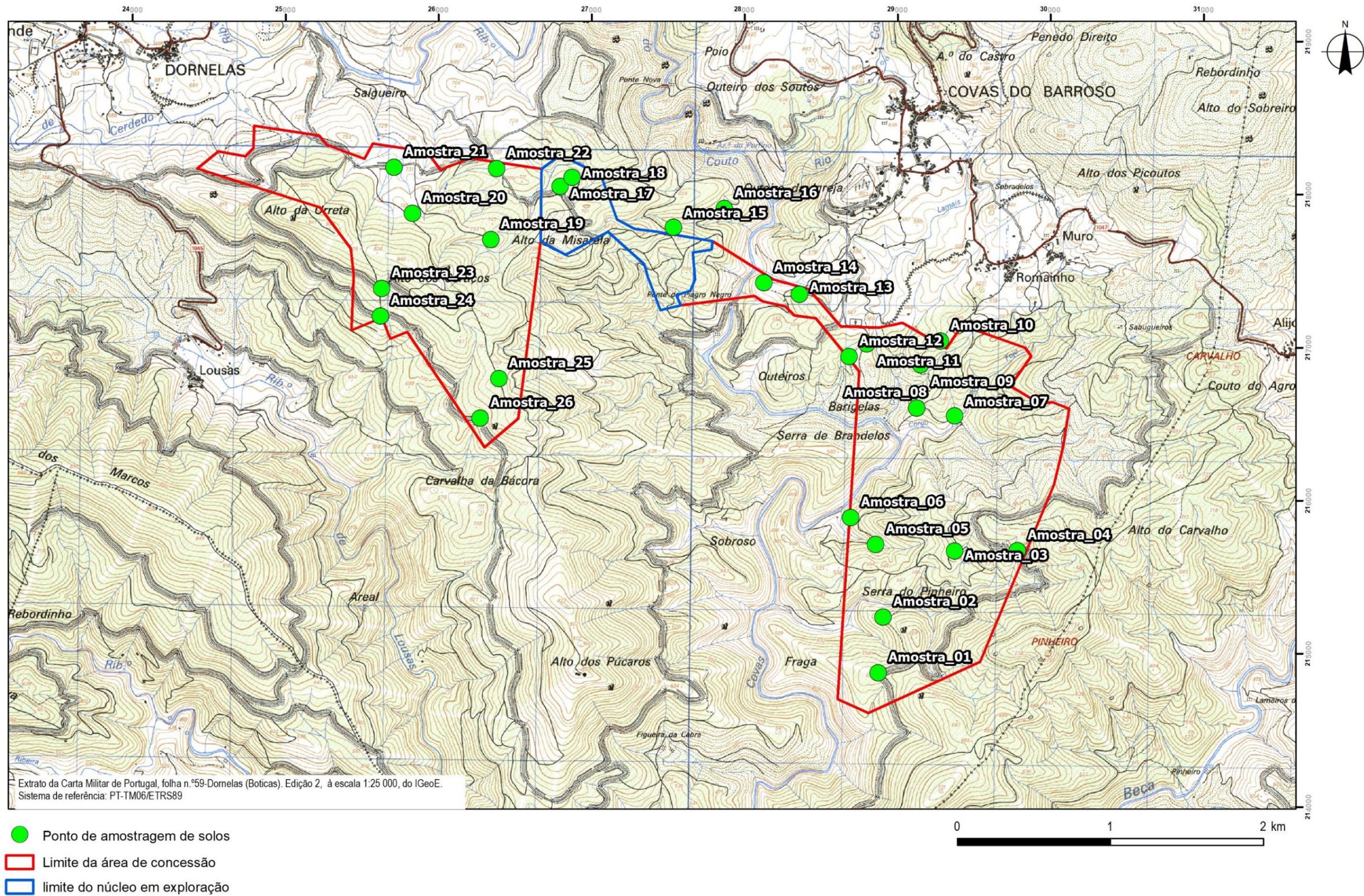


Figura 9 – Localização dos pontos de amostragem de solos

(página intencionalmente deixada em branco)

3.8. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

A monitorização em termos de património arqueológico e arquitetónico pretende avaliar o estado de conservação das ocorrências patrimoniais, designadamente:

- A rocha com covinhas (sítio n.º 1);
- Os muros apiários do Alto do Carvalho (sítio n.º 7);
- Estela do Lesanho Grande (sítio n.º 14);
- Mamoas do Lesanho Pequeno (sítios n.º 15 e 16);
- Vestígios arqueológicos que possam vir a ser identificados após a desmatção do terreno e durante a fase de acompanhamento arqueológico.

Das ocorrências a monitorizar apenas o sítio n.º 1 ocorre no interior do núcleo atualmente em exploração, mas suficientemente afastado da zona onde efetivamente decorrem os trabalhos de exploração, pelo que o seu estado de conservação se mantém inalterado.

Quanto ao acompanhamento arqueológico, refere-se que em 2018 não ocorreram quaisquer trabalhos de desmatção ou decapagem, pelo que não se justificou a realização de trabalhos de acompanhamento arqueológico.

3.9. RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

A monitorização em termos de recuperação paisagística pretende avaliar o cumprimento e eficácia da execução do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, avaliando os seguintes parâmetros:

- Evolução das áreas em exploração;
- Avanço das atividades de recuperação;
- Taxa de sobrevivência da vegetação implantada,
- Progressão das áreas recuperadas.

Conforme referido, os trabalhos de exploração decorrem exclusivamente no Núcleo I, não tendo ainda sido realizados quaisquer trabalhos de recuperação paisagística, uma vez que ainda não existem zonas finalizadas pela lavra que permitam o desenvolvimento desses trabalhos. Acresce que a área alvo de trabalhos de exploração não aumentou em 2018. Deste modo, não foram desenvolvidos quaisquer trabalhos de monitorização em termos de recuperação paisagística.

4. CONCLUSÕES

A exploração da Mina do Barroso iniciou-se em 2010 e tem vindo a ser explorada de forma sazonal, dada a crise que existe no mercado cerâmico, e apenas no Núcleo I (Alto da Misarela), numa área bastante restrita (<1 ha). Em 2018 a atividade da mina foi muito reduzida e limitada ao carregamento de material já desmontado e transformado, em camiões para expedição, tendo ocorrido apenas um desmonte com explosivos. O ritmo de exploração tem sido bastante inferior ao previsto no Plano de Lavra sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental. Por esse facto, as atividades de monitorização ambiental prevista no Plano de Monitorização aprovado foram ajustadas aos trabalhos realizados em 2018.

Os resultados obtidos para os diferentes fatores ambientais avaliados permitem verificar que os trabalhos de exploração realizados não têm grande influência nos vários fatores ambientais analisados.

ANEXOS

Boletins de análise da qualidade das águas subterrâneas

Relatório de laboratório da qualidade do ar

Relatório de laboratório do ambiente sonoro

Relatório de desmonte para análise de vibrações

Boletins de análise da qualidade dos solos



MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL
DA MINA DO BARROSO
- RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE 2018 -



(página intencionalmente deixada em branco)