



Exma. Senhora
Dr.^a Catarina Gamboa
Chefe do Gabinete do Senhor Secretário de
Estado dos Assuntos Parlamentares
Palácio de São Bento
1249-068 Lisboa

SUA REFERÊNCIA
Ofício 1222

SUA COMUNICAÇÃO DE
06-04-2021

NOSSA REFERÊNCIA

DATA

ASSUNTO Pergunta n.º 1737/XIV/2.^a, de 06 de abril de 2021, do BE

Milhares de toneladas de resíduos encontrados na Reserva Natural do Estuário do Sado

Em resposta à Pergunta n.º 1737/XIV/2.^a, de 6 de abril 2021, formulada pelas Senhoras Deputadas Sandra Cunha, Joana Mortágua e Maria Manuel Rola e pelo Senhor Deputado Nelson Peralta do Grupo Parlamentar do Bloco de Esquerda (BE), encarrega-me o Senhor Ministro do Ambiente e da Ação Climática de transmitir o seguinte:

Tendo a área governativa do Ambiente e da Ação Climática tomado conhecimento do depósito de resíduos junto ao estuário do Sado, em 16 de março de 2021, foi efetuada pela CCDR-LVT, em 19 de março de 2021, uma ação de fiscalização ao local, tendo verificado que se tratava dum depósito de grandes dimensões, ocupando uma área aproximada de 7 mil metros quadrados, onde estarão depositados cerca de 20 mil metros cúbicos de material. Apurou ainda a CCDR-LVT que o terreno onde está localizado o depósito enquadra-se no PDM de Setúbal em Espaços de Usos Especiais - Áreas Portuárias.

O Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas I.P. (ICNF) visitou, igualmente, o local em março de 2021, tendo dado nota da existência do depósito de resíduos numa área de cerca de 1 ha com deslizamentos para o muro da maré, localizados na Zona de Proteção Especial do Estuário do Sado e fora dos Limites da Reserva Natural do Estuário do Sado e da Zona Especial de Conservação do Estuário do Sado.

Refere-se, no entanto, que a referida área junto à Eurominas, tem um histórico de utilização que remonta aos anos noventa, onde desde essa altura era frequente verificar o amontoado de minério que aumentava e diminuía com o passar do tempo. Após consulta das imagens disponíveis no Google Earth, podemos verificar que em 2006 já é visível o amontoado de resíduos.

Mais se informa que o estado químico das massas de água superficiais e subterrâneas na área em análise, se mantém em estado Bom, conforme informação do 2º ciclo de planeamento dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (2016- 2021), confirmada pela avaliação intercalar do estado das massas de água de 2019.

Até à presente data não foram realizadas análises aos resíduos em causa, pelo que não se encontra apurada a natureza e eventual perigosidade dos resíduos.

No caso presente, desconhecendo-se o responsável pela deposição dos resíduos, a responsabilidade pela sua gestão cabe ao detentor, nos termos do Regime Geral de Gestão de Resíduos. Assim, a CCDR-LVT indagou junto da Câmara Municipal de Setúbal sobre a identificação do proprietário do terreno em causa assim como a informação cadastral do local, para posteriormente notificar o proprietário com base na Lei vigente.

Em resposta, a Câmara Municipal de Setúbal informou que o terreno onde se encontra localizado o depósito se encontra concessionado pela APSS - Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S.A, não detendo informação sobre a titularidade ou registo do explorador do mesmo. Nessa sequência, a CCDR-LVT solicitou a mesma informação junto da APSS, com vista a dar a sequência devida ao processo.

Constituindo-se o proprietário do terreno como detentor dos resíduos, a quem cabe a responsabilidade pela sua gestão nos termos da legislação em vigor, o mesmo será notificado para proceder à remoção dos resíduos dentro de um prazo definido, sendo o proprietário ainda responsável, nos termos da lei, por encaminhar os resíduos para um destino adequado.

Com a informação disponível, à data, não é possível estabelecer relação entre o depósito de resíduos no Vale da Rosa e os resíduos agora encontrados no Estuário do Sado.

No que respeita ao depósito de resíduos localizado no Vale da Rosa, o proprietário do terreno (Millennium BCP) foi já notificado pela CCDR-LVT para proceder à sua remoção e encaminhamento para destino adequado. A notificação foi efetuada em 11 de janeiro de 2021, concedendo 120 dias para a remoção dos resíduos.

O processo de contraordenação instaurado pela IGAMAOT ao detentor dos resíduos depositados no Vale da Rosa encontra-se a correr termos.

Junto se anexa, conforme solicitado, o relatório de “Caracterização prévia da perigosidade e admissibilidade em aterro das escórias de alumínio em Vale da Rosa (Setúbal)”, bem como os respetivos anexos com os resultados analíticos e o respetivo relatório do laboratório que inclui os procedimentos laboratoriais, métodos analíticos e resultados.

Com os melhores cumprimentos,

O Chefe do Gabinete

FERNANDO JOSÉ
RODRIGUES FILIPE DE
CARVALHO



Assinado de forma digital por
FERNANDO JOSÉ RODRIGUES FILIPE
DE CARVALHO
Dados: 2021.06.11 20:31:34 +01'00'

Fernando Carvalho

**RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA ESCÓRIAS
DE ALUMÍNIO PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES
DE ADMISSÃO EM ATERRO**



Data: 27/08/2020

Referência: MI20-0075 Rev01

For a
**better and
safer world**

agqmining.com

ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. AMOSTRAGEM	3
3. ALCANCE TÉCNICO	3
4. ALCANCE NORMATIVO.....	3
5. RESULTADOS DE LABORATÓRIO	4
5.1. PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS E MÉTODOS DE ENSAIO.....	4
5.2. COMPOSIÇÃO E OUTROS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	5
5.3. PARÂMETROS ORGÂNICOS E LIXIVIAÇÃO.....	6
6. CLASSIFICAÇÃO	14
7. CERTIFICAÇÃO	15

ANEXO I: RELATÓRIOS ANALÍTICOS

1. OBJETO

O objetivo deste relatório é caracterizar 7 amostras de escórias de alumínio para determinar a sua adequação para admissão em aterro, de acordo com as disposições do Anexo IV do Decreto-Lei 183/2009, que inclui os valores-limite de lixiviação que os resíduos devem atender para serem admitidos nos diferentes tipos de aterros.

2. AMOSTRAGEM

As amostras objeto desta caracterização foram enviadas diretamente pelo Ministério do Meio Ambiente do Governo de Portugal para as instalações da AGQ Labs localizadas em Burguillos (Sevilha) - Espanha.

3. ALCANCE TÉCNICO

A caracterização envolve a realização dos seguintes testes:

- Composição das escórias de alumínio por meio da determinação de uma análise multi-elementar por digestão com aqua regia e medida em ICP-OES. Os elementos determinados foram os seguintes : Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Ca, Co, Cu, Cr VI, Cr, Sn, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, Ag, Pb, K, Se, Na, Tl, V y Zn. Essa análise foi complementada com a determinação de óxidos maiores, por meio da fusão da amostra e subsequente medição no ICP-OES.
- Parâmetros físico-químicos: pH
- Parâmetros orgânicos: carbono orgânico total (COT), BTEX, PCBs, hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP), HAPs.
- Teste de lixiviação de acordo com a norma EN 12457 – Parte 4 (razão L / S = 10) para determinar a mobilidade potencial de metais, aniões e outros compostos. Especificamente, os seguintes parâmetros serão determinados no lixiviado: Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn, cloretos, fluoretos, fenóis, carbono orgânico dissolvido (COD), total de sólidos dissolvidos (SDT).

4. ALCANCE NORMATIVO

A avaliação dos resultados será realizada com base na seguinte legislação / documento normativo: Decreto-Lei n.º 183/2009: Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na concepção, licenciamento, construção, exploração,

encerramento e pós-encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Setembro, aplica a Decisão n.º 2003/33/CE, de 19 de Dezembro de 2002, e revoga o Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio.

5. RESULTADOS DE LABORATÓRIO

Para cada uma das tipologias de teste definidas, os resultados obtidos são mostrados nas seções a seguir e é feita uma comparação com os valores-limite estabelecidos na legislação aplicável. Todos os relatórios analíticos podem ser encontrados no anexo I deste relatório.

5.1. PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS E MÉTODOS DE ENSAIO

Ao chegar ao laboratório, as amostras foram separadas em duas subamostras, uma destinada à realização dos parâmetros orgânicos e a outra para o teste de lixiviação. Os parágrafos a seguir detalham o procedimento de preparação da amostra e os testes realizados para caracterizar a escória.

Preparação de amostras para compostos orgânicos

O método consiste em extrair os analitos por meio de uma extração sólido-líquido com solvente orgânico. Posteriormente, o extrato obtido é injetado em um cromatógrafo a gás com um detector de massa, que separa os analitos em uma coluna cromatográfica e permite que os compostos sejam identificados individualmente.

Preparação de amostras para ensaio de lixiviação

A amostra é seca em um forno a uma temperatura não superior a 40 ° C e, em seguida, é peneirada e triturada até que 95% da massa seja inferior a 10 mm. Paralelamente e em uma porção de teste diferente da do teste de lixiviação, a humidade da amostra é determinada por secagem a 105 ° C.

Procedimento de teste de lixiviação

Uma porção de 90 gramas da amostra global é coletada e colocada em uma garrafa, juntamente com 900 mL de agente de lixiviação (água). O frasco é agitado por 24 h em temperatura ambiente.

Após 24 horas, a agitação é interrompida e os sólidos em suspensão são deixados em repouso por 15 minutos. Finalmente, o eluato é filtrado com um filtro de membrana de 0,45 micron e condicionado de acordo com os requisitos da norma EN ISO 5667-3.

Métodos de ensaio

Parâmetro	Método de ensaio
Humidade	UNE-EN 12880 / Gravimetria
pH	Electrometria
Metais pesados	Digestão aqua regia e medida em ICP-OES
Óxidos maiores	Fusão com metaborato de lítio e medida em ICP-OES
Hidrocarbonetos	EPA Method 8015C / Cromatografia CG FID
BTEX	EPA Method 8260C / Cromatografia CG/MS
HAPs	EPA Method 8270 D / Cromatografia CG/MS-MS
PCBs	EPA Method 8270 D / Cromatografia CG/MS
Carbono orgânico total	Gravimetria
Teste de lixiviação	EN 12457-4 Ensaio em lote de estágio único para uma relação líquido-sólido de 10 l / kg para materiais com tamanho de partícula inferior a 10 mm (com ou sem redução de tamanho)
Metais traço em lixiviados	Espectrometria ICP-MS
Cloretos	Analizador de Fluxo Segmentado
Fluoretos	Electrometría
Sulfatos	Cromatografia iónica
Fenóis	UNE-EN ISO 6439 / Espectrofotometria UV-vis
Carbono orgânico dissolvido	Combustão IR

5.2. COMPOSIÇÃO E OUTROS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Os resultados do referido teste são mostrados na tabela a seguir:

	Parâmetro	Unidade	RE-20/001027	RE-20/001028	RE-20/001029	RE-20/001030	RE-20/001031	RE-20/001032	RE-20/001033
			PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5	PUNTO 6	PUNTO 7
Metales Pesados	Alumínio Total	mg/kg	76551,00	57464,00	55900,00	65432,00	65443,00	47571,00	55084,00
	Antimônio Total	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1,01	< 1
	Arsénico Total	mg/kg	5,33	16,90	21,00	12,00	15,30	13,50	6,78
	Bário Total	mg/kg	8602,00	6342,00	7332,00	7238,00	8596,00	10247,00	6609,00
	Berílio Total	mg/kg	5,18	5,04	5,48	0,68	0,74	2,72	1,26
	Cádmio Total	mg/kg	< 0,1	0,89	1,37	0,92	1,93	0,14	< 0,1
	Calcio Total	mg/kg	137345,00	85020,00	83260,00	107607,00	110398,00	72741,00	94654,00
	Cobalto Total	mg/kg	< 5	5,95	6,16	< 5	< 5	8,86	< 5
	Cobre Total	mg/kg	4,36	10,60	11,30	15,40	11,70	30,10	11,50
	Cromo Hexavalente	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
	Cromo Total	mg/kg	39,70	31,00	15,40	1,49	< 1	14,50	1,55
	Estanho Total s.m.s.	mg/kg	< 0,5	0,38	< 0,5	0,19	0,17	0,25	0,29
	Hierro Total	mg/kg	1305,00	2741,00	2430,00	2742,00	2283,00	3911,00	2032,00
	Lítio Total	mg/kg	45,70	48,30	58,70	5,01	5,69	81,50	11,10
	Magnésio Total	mg/kg	21103,00	19346,00	18804,00	23500,00	21186,00	5329,00	10213,00
	Manganês Total	mg/kg	63907,00	60843,00	64784,00	63274,00	74597,00	63685,00	59926,00
	Mercurio	mg/kg	< 0,1	0,15	0,23	0,13	0,23	0,15	0,41
	Molibdeno Total	mg/kg	< 1	1,61	1,90	1,22	2,33	1,47	1,02
	Níquel Total	mg/kg	33,20	9,25	11,20	4,97	3,95	4,32	1,57
	Plata Total	mg/kg	< 0,5	0,53	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Plomo Total	mg/kg	15,50	83,00	46,00	22,20	51,60	30,00	49,80
	Potásio Total	%	0,14	0,21	0,24	0,20	0,29	0,49	0,30
	Selenio Total	mg/kg	14,20	12,30	12,90	5,67	6,89	6,31	6,41
Sódio Total	mg/kg	3469,10	2763,80	2934,50	4953,10	6012,40	6822,60	3973,70	
Talio Total	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
Vanádio Total s.m.s.	mg/kg	1,95	7,00	8,33	0,77	0,74	2,14	0,55	
Zinc Total	mg/kg	< 50	119,00	110,00	90,20	232,00	< 50	< 50	
Parâmetros Físicos	Humidade	%	< 0,1	< 0,1	1,34	0,49	2,44	0,10	< 0,1
	pH (Extracto 1/2,5) s.m.s.		7,47	7,86	7,63	7,85	7,64	8,17	8,11
Óxidos maiores	Enxofre total	%	-	0,55	0,68	0,56	0,79	1,08	0,77
	Alumínio	mg/kg	-	80.526,00	79.176,00	82.846,00	84.358,00	89.117,00	85.769,00
	Cálcio	mg/kg	-	119.569,00	118.861,00	123.501,00	128.057,00	143.748,00	151.142,00
	Fósforo	mg/kg	-	76,20	80,70	76,50	44,40	29,80	20,50
	Ferro	%	-	0,73	0,46	0,61	0,48	0,67	0,27
	Magnésio	mg/kg	-	29.915,00	29.701,00	30.644,00	26.205,00	27.696,00	27.687,00
	Manganês	mg/kg	-	103.780,00	92.415,00	102.608,00	103.756,00	117.641,00	100.164,00
	Potássio	mg/kg	-	13.628,00	14.838,00	12.358,00	14.003,00	13.611,00	13.285,00
	Silício	%	-	22,30	20,40	22,50	21,70	19,60	21,20
	Sódio	mg/kg	-	5.217,00	4.680,00	4.282,00	4.803,00	5.456,00	4.505,00
	Titânio	mg/kg	-	1.342,00	1.266,00	1.304,00	1.412,00	1.501,00	1.248,00

5.3. PARÂMETROS ORGÂNICOS E LIXIVIAÇÃO

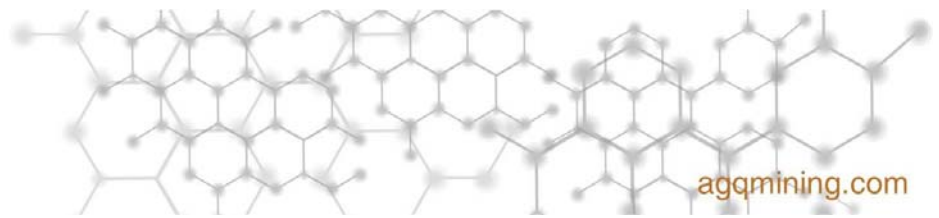
As tabelas a seguir incluem os resultados obtidos no teste de lixiviação e outros parâmetros regulamentados na legislação. Uma coluna também é mostrada com os diferentes valores limite para admissão de resíduo em cada tipo de aterro e os valores excedidos em cada uma das amostras são marcados em **negrito**.

PONTO 1

	Parâmetro	Unidade	RE-20/001027	Valores-limite / Resíduo inerte		Valores-limite / Resíduos não perigosos			Valores-limite / Resíduos Perigosos	
			PUNTO 1	TABELA Nº2	TABELA Nº3	TABELA Nº4	TABELA Nº5	TABELA Nº6	TABELA Nº7	TABELA Nº8
Elementos Traços	Antimônio dissolvido	µg/kg	60,40	60,00		700,00	700,00			5.000,00
	Arsênio dissolvido	µg/kg	42,50	500,00		5.000,00	2.000,00			25.000,00
	Bário dissolvido	µg/kg	48,10	20.000,00		100.000,00	100.000,00			300.000,00
	Cádmio dissolvido	µg/kg	< 5	40,00		2.000,00	1.000,00			5.000,00
	Cobre dissolvido	µg/kg	32,30	2.000,00		50.000,00	50.000,00			100.000,00
	Cromo dissolvido	µg/kg	< 50	500,00		20.000,00	10.000,00			70.000,00
	Mercurio dissolvido	µg/kg	< 10	10,00		500,00	200,00			2.000,00
	Molibdênio dissolvido	µg/kg	7,29	500,00		10.000,00	10.000,00			30.000,00
	Níquel dissolvido	µg/kg	< 50	400,00		10.000,00	10.000,00			40.000,00
	Chumbo dissolvido	µg/kg	< 25	500,00		10.000,00	10.000,00			50.000,00
	Selênio dissolvido	µg/kg	< 50	100,00		500,00	500,00			7.000,00
	Zinco dissolvido	µg/kg	< 500	4.000,00		50.000,00	50.000,00			200.000,00
Ânion	Cloretos	mg/kg	< 100	800,00		50.000,00	15.000,00			25.000,00
	Fluoretos	mg/kg	< 2	10,00		250,00	150,00			500,00
	Sulfatos	mg/kg	46,23	1.000,00		20.000,00	20.000,00			50.000,00
Outros parâmetros físico-químicos	Carbono orgânico dissolvido	mg/kg	< 10	500,00		1.000,00	800,00			1.000,00
	Sólidos totais dissolvidos	mg/kg	< 800	4.000,00		60.000,00	60.000,00			100.000,00
	pH		9,30					minimo 6		
	Carbono Orgânico Total - COT	%	< 0,01		3,00			5,00	6,00	6,00
	Fenol	mg/kg	< 1	1,00						
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos totais C10-C28	mg/kg PS	< 5							
	Hidrocarbonetos totais C28-C40	mg/kg PS	< 5							
	Hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kg PS	< 5		500,00					
BTEX _s	Benzeno	mg/kg PS	< 0,01							
	Etilbenzeno	mg/kg PS	< 0,01							
	m,p-Xileno	mg/kg PS	< 0,01							
	o-Xileno	mg/kg PS	< 0,01							
	Tolueno	mg/kg PS	< 0,01							
	Soma BTEX	mg/kg PS	< 0,01		6,00					
PAH _s	Acenafteno	mg/kg PS	< 0,005							
	Acenaftileno	mg/kg PS	< 0,005							
	Antraceno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	< 0,03							
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005							
	Criseno	mg/kg PS	< 0,005							
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	< 0,004							
	Fenantreno	mg/kg PS	< 0,005							
	Fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005							
	Fluoreno	mg/kg PS	< 0,005							
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	< 0,005							
	Naftaleno	mg/kg PS	< 0,003							
	Pireno	mg/kg PS	< 0,005							
	HAPs (Soma)	mg/kg PS	< 0,004		100,00					
PCB _s	PCB nº 101	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 118	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 138	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 153	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 180	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 28	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 52	mg/kg PS	< 0,005							
	PCBs (Soma)	mg/kg PS	< 0,005		1,00					

PONTO 2

	Parâmetro	Unidade	RE-20/001028	Valores-limite / Resíduo inerte		Valores-limite / Resíduos não perigosos			Valores-limite / Resíduos Perigosos		
			PUNTO 2	TABELA Nº2	TABELA Nº3	TABELA Nº4	TABELA Nº5	TABELA Nº6	TABELA Nº7	TABELA Nº8	
Elementos Traços	Antimônio dissolvido	µg/kg	10,40	60,00		700,00	700,00		5.000,00		
	Arsênio dissolvido	µg/kg	74,40	500,00		5.000,00	2.000,00		25.000,00		
	Bário dissolvido	µg/kg	< 25	20.000,00		100.000,00	100.000,00		300.000,00		
	Cádmio dissolvido	µg/kg	< 5	40,00		2.000,00	1.000,00		5.000,00		
	Cobre dissolvido	µg/kg	< 25	2.000,00		50.000,00	50.000,00		100.000,00		
	Cromo dissolvido	µg/kg	< 50	500,00		20.000,00	10.000,00		70.000,00		
	Mercúrio dissolvido	µg/kg	< 10	10,00		500,00	200,00		2.000,00		
	Molibdênio dissolvido	µg/kg	38,80	500,00		10.000,00	10.000,00		30.000,00		
	Níquel dissolvido	µg/kg	< 50	400,00		10.000,00	10.000,00		40.000,00		
	Chumbo dissolvido	µg/kg	< 25	500,00		10.000,00	10.000,00		50.000,00		
	Selênio dissolvido	µg/kg	< 50	100,00		500,00	500,00		7.000,00		
	Zinco dissolvido	µg/kg	< 500	4.000,00		50.000,00	50.000,00		200.000,00		
	Ânion	Cloretos	mg/kg	< 100	800,00		50.000,00	15.000,00		25.000,00	
		Fluoretos	mg/kg	< 2	10,00		250,00	150,00		500,00	
Sulfatos		mg/kg	100,69	1.000,00		20.000,00	20.000,00		50.000,00		
Outros parâmetros físico-químicos	Carbono orgânico dissolvido	mg/kg	< 10	500,00		1.000,00	800,00		1.000,00		
	Sólidos totais dissolvidos	mg/kg	< 800	4.000,00		60.000,00	60.000,00		100.000,00		
	pH		8,50					mínimo 6			
	Carbono Orgânico Total - COT	%	0,65		3,00				6,00	6,00	
Fenol		mg/kg	< 1	1,00							
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos totais C10-C28	mg/kg PS	< 5								
	Hidrocarbonetos totais C28-C40	mg/kg PS	< 5								
	Hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kg PS	< 5		500,00						
BTEX,s	Benzeno	mg/kg PS	< 0,01								
	Etilbenzeno	mg/kg PS	< 0,01								
	m,p-Xileno	mg/kg PS	< 0,01								
	o-Xileno	mg/kg PS	< 0,01								
	Tolueno	mg/kg PS	< 0,01								
	Soma BTEX	mg/kg PS	< 0,01		6,00						
PAH,s	Acenafteno	mg/kg PS	0,05								
	Acenaftileno	mg/kg PS	< 0,005								
	Antraceno	mg/kg PS	0,07								
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	0,40								
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	0,35								
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	0,66								
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	0,49								
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	0,20								
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	0,16								
	Criseno	mg/kg PS	0,48								
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	0,05								
	Fenantreno	mg/kg PS	0,67								
	Fluoranteno	mg/kg PS	0,76								
	Fluoreno	mg/kg PS	0,04								
Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	0,16									
Naftaleno	mg/kg PS	0,04									
Pireno	mg/kg PS	0,58									
HAPs (Soma)	mg/kg PS	5,17		100,00							
PCB,s	PCB nº 101	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 118	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 138	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 153	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 180	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 28	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 52	mg/kg PS	< 0,005								
	PCBs (Soma)	mg/kg PS	< 0,005		1,00						



PONTO 3

	Parâmetro	Unidade	RE-20/001029	Valores-limite / Resíduo inerte		Valores-limite / Resíduos não perigosos			Valores-limite / Resíduos Perigosos		
			PUNTO 3	TABELA Nº2	TABELA Nº3	TABELA Nº4	TABELA Nº5	TABELA Nº6	TABELA Nº7	TABELA Nº8	
Elementos Traços	Antimônio dissolvido	µg/kg	< 5	60,00		700,00	700,00		5.000,00		
	Arsênio dissolvido	µg/kg	129,00	500,00		5.000,00	2.000,00		25.000,00		
	Bário dissolvido	µg/kg	< 25	20.000,00		100.000,00	100.000,00		300.000,00		
	Cádmio dissolvido	µg/kg	< 5	40,00		2.000,00	1.000,00		5.000,00		
	Cobre dissolvido	µg/kg	< 25	2.000,00		50.000,00	50.000,00		100.000,00		
	Cromo dissolvido	µg/kg	< 50	500,00		20.000,00	10.000,00		70.000,00		
	Mercurio dissolvido	µg/kg	< 10	10,00		500,00	200,00		2.000,00		
	Molibdênio dissolvido	µg/kg	45,40	500,00		10.000,00	10.000,00		30.000,00		
	Níquel dissolvido	µg/kg	< 50	400,00		10.000,00	10.000,00		40.000,00		
	Chumbo dissolvido	µg/kg	< 25	500,00		10.000,00	10.000,00		50.000,00		
	Selênio dissolvido	µg/kg	< 50	100,00		500,00	500,00		7.000,00		
	Zinco dissolvido	µg/kg	< 500	4.000,00		50.000,00	50.000,00		200.000,00		
	Ânion	Cloretos	mg/kg	< 100	800,00		50.000,00	15.000,00		25.000,00	
		Fluoretos	mg/kg	< 2	10,00		250,00	150,00		500,00	
Sulfatos		mg/kg	144,05	1.000,00		20.000,00	20.000,00		50.000,00		
Outros parâmetros físico-químicos	Carbono orgânico dissolvido	mg/kg	11,40	500,00		1.000,00	800,00		1.000,00		
	Sólidos totais dissolvidos	mg/kg	< 800	4.000,00		60.000,00	60.000,00		100.000,00		
	pH		8,50					mínimo 6			
	Carbono Orgânico Total - COT	%	1,32		3,00				6,00	6,00	
Fenol		mg/kg	< 1	1,00							
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos totais C10-C28	mg/kg PS	2216,00								
	Hidrocarbonetos totais C28-C40	mg/kg PS	3479,00								
	Hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kg PS	1263,00		500,00						
BTEX _s	Benzeno	mg/kg PS	< 0,01								
	Etilbenzeno	mg/kg PS	< 0,01								
	m,p-Xileno	mg/kg PS	< 0,01								
	o-Xileno	mg/kg PS	< 0,01								
	Tolueno	mg/kg PS	< 0,01								
	Soma BTEX	mg/kg PS	< 0,01		6,00						
PAH _s	Acenafteno	mg/kg PS	5,97								
	Acenaftileno	mg/kg PS	0,05								
	Antraceno	mg/kg PS	9,24								
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	16,00								
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	12,20								
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	18,90								
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	12,80								
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	7,93								
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	7,87								
	Criseno	mg/kg PS	15,00								
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	1,99								
	Fenantreno	mg/kg PS	33,10								
	Fluoranteno	mg/kg PS	28,90								
	Fluoreno	mg/kg PS	5,78								
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	7,36								
Naftaleno	mg/kg PS	5,76									
Pireno	mg/kg PS	25,30									
HAPs (Soma)	mg/kg PS	214,00		100,00							
PCB _s	PCB nº 101	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 118	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 138	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 153	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 180	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 28	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 52	mg/kg PS	< 0,005								
	PCBs (Soma)	mg/kg PS	< 0,005		1,00						

PONTO 4

	Parâmetro	Unidade	RE-20/001030	Valores-limite / Resíduo inerte		Valores-limite / Resíduos não perigosos			Valores-limite / Resíduos Perigosos		
			PUNTO 4	TABELA Nº2	TABELA Nº3	TABELA Nº4	TABELA Nº5	TABELA Nº6	TABELA Nº7	TABELA Nº8	
Elementos Traços	Antimônio dissolvido	µg/kg	9,76	60,00		700,00	700,00		5.000,00		
	Arsênio dissolvido	µg/kg	101,00	500,00		5.000,00	2.000,00		25.000,00		
	Bário dissolvido	µg/kg	< 25	20.000,00		100.000,00	100.000,00		300.000,00		
	Cádmio dissolvido	µg/kg	< 5	40,00		2.000,00	1.000,00		5.000,00		
	Cobre dissolvido	µg/kg	< 25	2.000,00		50.000,00	50.000,00		100.000,00		
	Cromo dissolvido	µg/kg	< 50	500,00		20.000,00	10.000,00		70.000,00		
	Mercúrio dissolvido	µg/kg	< 10	10,00		500,00	200,00		2.000,00		
	Molibdênio dissolvido	µg/kg	48,40	500,00		10.000,00	10.000,00		30.000,00		
	Níquel dissolvido	µg/kg	< 50	400,00		10.000,00	10.000,00		40.000,00		
	Chumbo dissolvido	µg/kg	< 25	500,00		10.000,00	10.000,00		50.000,00		
	Selênio dissolvido	µg/kg	< 50	100,00		500,00	500,00		7.000,00		
	Zinco dissolvido	µg/kg	< 500	4.000,00		50.000,00	50.000,00		200.000,00		
	Ânion	Cloretos	mg/kg	< 100	800,00		50.000,00	15.000,00		25.000,00	
		Fluoretos	mg/kg	< 2	10,00		250,00	150,00		500,00	
Sulfatos		mg/kg	107,16	1.000,00		20.000,00	20.000,00		50.000,00		
Outros parâmetros físico-químicos	Carbono orgânico dissolvido	mg/kg	< 10	500,00		1.000,00	800,00		1.000,00		
	Sólidos totais dissolvidos	mg/kg	< 800	4.000,00		60.000,00	60.000,00		100.000,00		
	pH		8,60					mínimo 6			
	Carbono Orgânico Total - COT	%	< 0,01		3,00				6,00	6,00	
Fenol		mg/kg	< 1	1,00							
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos totais C10-C28	mg/kg PS	< 5								
	Hidrocarbonetos totais C28-C40	mg/kg PS	< 5								
	Hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kg PS	< 5		500,00						
BTEX,s	Benzeno	mg/kg PS	< 0,01								
	Etilbenzeno	mg/kg PS	< 0,01								
	m,p-Xileno	mg/kg PS	< 0,01								
	o-Xileno	mg/kg PS	< 0,01								
	Tolueno	mg/kg PS	< 0,01								
	Soma BTEX	mg/kg PS	< 0,01		6,00						
PAH,s	Acenafteno	mg/kg PS	0,07								
	Acenaftileno	mg/kg PS	0,02								
	Antraceno	mg/kg PS	0,02								
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	0,20								
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	0,08								
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	0,30								
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	0,21								
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	0,12								
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	0,12								
	Criseno	mg/kg PS	0,21								
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	0,03								
	Fenantreno	mg/kg PS	0,18								
	Fluoranteno	mg/kg PS	0,33								
	Fluoreno	mg/kg PS	0,04								
Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	0,11									
Naftaleno	mg/kg PS	< 0,003									
Pireno	mg/kg PS	0,28									
HAPs (Soma)	mg/kg PS	2,33		100,00							
PCB,s	PCB nº 101	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 118	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 138	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 153	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 180	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 28	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 52	mg/kg PS	< 0,005								
	PCBs (Soma)	mg/kg PS	< 0,005		1,00						

PONTO 5

	Parâmetro	Unidade	RE-20/001031	Valores-limite / Resíduo inerte		Valores-limite / Resíduos não perigosos			Valores-limite / Resíduos Perigosos		
			PUNTO 5	TABELA Nº2	TABELA Nº3	TABELA Nº4	TABELA Nº5	TABELA Nº6	TABELA Nº7	TABELA Nº8	
Elementos Traços	Antimônio dissolvido	µg/kg	5,84	60,00		700,00	700,00		5.000,00		
	Arsênio dissolvido	µg/kg	88,40	500,00		5.000,00	2.000,00		25.000,00		
	Bário dissolvido	µg/kg	< 25	20.000,00		100.000,00	100.000,00		300.000,00		
	Cádmio dissolvido	µg/kg	< 5	40,00		2.000,00	1.000,00		5.000,00		
	Cobre dissolvido	µg/kg	< 25	2.000,00		50.000,00	50.000,00		100.000,00		
	Cromo dissolvido	µg/kg	< 50	500,00		20.000,00	10.000,00		70.000,00		
	Mercúrio dissolvido	µg/kg	< 10	10,00		500,00	200,00		2.000,00		
	Molibdênio dissolvido	µg/kg	48,10	500,00		10.000,00	10.000,00		30.000,00		
	Níquel dissolvido	µg/kg	< 50	400,00		10.000,00	10.000,00		40.000,00		
	Chumbo dissolvido	µg/kg	< 25	500,00		10.000,00	10.000,00		50.000,00		
	Selênio dissolvido	µg/kg	< 50	100,00		500,00	500,00		7.000,00		
	Zinco dissolvido	µg/kg	< 500	4.000,00		50.000,00	50.000,00		200.000,00		
	Ânion	Cloretos	mg/kg	< 100	800,00		50.000,00	15.000,00		25.000,00	
		Fluoretos	mg/kg	< 2	10,00		250,00	150,00		500,00	
Sulfatos		mg/kg	176,97	1.000,00		20.000,00	20.000,00		50.000,00		
Outros parâmetros físico-químicos	Carbono orgânico dissolvido	mg/kg	< 10	500,00		1.000,00	800,00		1.000,00		
	Sólidos totais dissolvidos	mg/kg	< 800	4.000,00		60.000,00	60.000,00		100.000,00		
	pH		8,70					mínimo 6			
	Carbono Orgânico Total - COT	%	0,93		3,00				6,00	6,00	
Fenol		mg/kg	< 1	1,00							
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos totais C10-C28	mg/kg PS	< 5								
	Hidrocarbonetos totais C28-C40	mg/kg PS	< 5								
	Hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kg PS	< 5		500,00						
BTEX _s	Benzeno	mg/kg PS	< 0,01								
	Etilbenzeno	mg/kg PS	< 0,01								
	m,p-Xileno	mg/kg PS	< 0,01								
	o-Xileno	mg/kg PS	< 0,01								
	Tolueno	mg/kg PS	< 0,01								
	Soma BTEX	mg/kg PS	< 0,01		6,00						
PAH _s	Acenafteno	mg/kg PS	< 0,005								
	Acenaftileno	mg/kg PS	< 0,005								
	Antraceno	mg/kg PS	< 0,005								
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	0,04								
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	0,03								
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	0,08								
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	0,07								
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	0,04								
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	0,03								
	Criseno	mg/kg PS	0,06								
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	< 0,004								
	Fenantreno	mg/kg PS	0,03								
	Fluoranteno	mg/kg PS	0,05								
	Fluoreno	mg/kg PS	< 0,005								
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	0,04								
	Naftaleno	mg/kg PS	< 0,003								
Pireno	mg/kg PS	0,04									
PCB _s	HAPs (Soma)	mg/kg PS	0,48		100,00						
	PCB nº 101	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 118	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 138	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 153	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 180	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 28	mg/kg PS	< 0,005								
	PCB nº 52	mg/kg PS	< 0,005								
PCBs (Soma)	mg/kg PS	< 0,005		1,00							

PONTO 6

Parâmetro	Unidade	RE-20/001032	Valores-limite / Resíduo inerte		Valores-limite / Resíduos não perigosos			Valores-limite / Resíduos Perigosos		
		PUNTO 6	TABELA Nº2	TABELA Nº3	TABELA Nº4	TABELA Nº5	TABELA Nº6	TABELA Nº7	TABELA Nº8	
Elementos Traços	Antimônio dissolvido	µg/kg	32,50	60,00	700,00	700,00		5.000,00		
	Arsênio dissolvido	µg/kg	< 25	500,00		5.000,00	2.000,00		25.000,00	
	Bário dissolvido	µg/kg	784,00	20.000,00		100.000,00	100.000,00		300.000,00	
	Cádmio dissolvido	µg/kg	< 5	40,00		2.000,00	1.000,00		5.000,00	
	Cobre dissolvido	µg/kg	28,00	2.000,00		50.000,00	50.000,00		100.000,00	
	Cromo dissolvido	µg/kg	< 50	500,00		20.000,00	10.000,00		70.000,00	
	Mercúrio dissolvido	µg/kg	< 10	10,00		500,00	200,00		2.000,00	
	Molibdênio dissolvido	µg/kg	23,10	500,00		10.000,00	10.000,00		30.000,00	
	Níquel dissolvido	µg/kg	< 50	400,00		10.000,00	10.000,00		40.000,00	
	Chumbo dissolvido	µg/kg	< 25	500,00		10.000,00	10.000,00		50.000,00	
	Selênio dissolvido	µg/kg	< 50	100,00		500,00	500,00		7.000,00	
	Zinco dissolvido	µg/kg	< 500	4.000,00		50.000,00	50.000,00		200.000,00	
	Ânion	Cloretos	mg/kg	115,00	800,00		50.000,00	15.000,00		25.000,00
		Fluoretos	mg/kg	< 2	10,00		250,00	150,00		500,00
Sulfatos		mg/kg	432,70	1.000,00		20.000,00	20.000,00		50.000,00	
Outros parâmetros físico-químicos	Carbono orgânico dissolvido	mg/kg	10,20	500,00		1.000,00	800,00		1.000,00	
	Sólidos totais dissolvidos	mg/kg	< 800	4.000,00		60.000,00	60.000,00		100.000,00	
	pH		8,70					mínimo 6		
	Carbono Orgânico Total - COT	%	< 0,01		3,00				6,00	
	Fenol	mg/kg	< 1	1,00					6,00	
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos totais C10-C28	mg/kg PS	< 5							
	Hidrocarbonetos totais C28-C40	mg/kg PS	< 5							
	Hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kg PS	< 5		500,00					
BTEX,s	Benzeno	mg/kg PS	< 0,01							
	Etilbenzeno	mg/kg PS	< 0,01							
	m,p-Xileno	mg/kg PS	< 0,01							
	o-Xileno	mg/kg PS	< 0,01							
	Tolueno	mg/kg PS	< 0,01							
	Soma BTEX	mg/kg PS	< 0,01		6,00					
PAH,s	Acenafteno	mg/kg PS	< 0,005							
	Acenaftileno	mg/kg PS	< 0,005							
	Antraceno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	< 0,03							
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	< 0,005							
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005							
	Criseno	mg/kg PS	< 0,005							
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	< 0,004							
	Fenantreno	mg/kg PS	< 0,005							
	Fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005							
	Fluoreno	mg/kg PS	< 0,005							
Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	< 0,005								
Naftaleno	mg/kg PS	< 0,003								
Pireno	mg/kg PS	< 0,005								
	HAPs (Soma)	mg/kg PS	< 0,004		100,00					
PCB,s	PCB nº 101	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 118	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 138	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 153	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 180	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 28	mg/kg PS	< 0,005							
	PCB nº 52	mg/kg PS	< 0,005							
	PCBs (Soma)	mg/kg PS	< 0,005		1,00					

PONTO 7

Parâmetro	Unidade	RE-20/001033	Valores-limite / Resíduo inerte		Valores-limite / Resíduos não perigosos			Valores-limite / Resíduos Perigosos	
		PUNTO 7	TABELA Nº2	TABELA Nº3	TABELA Nº4	TABELA Nº5	TABELA Nº6	TABELA Nº7	TABELA Nº8
Elementos Traços	Antimônio dissolvido	µg/kg	204,00	60,00		700,00	700,00		5.000,00
	Arsênio dissolvido	µg/kg	27,10	500,00		5.000,00	2.000,00		25.000,00
	Bário dissolvido	µg/kg	489,00	20.000,00		100.000,00	100.000,00		300.000,00
	Cádmio dissolvido	µg/kg	< 5	40,00		2.000,00	1.000,00		5.000,00
	Cobre dissolvido	µg/kg	< 25	2.000,00		50.000,00	50.000,00		100.000,00
	Cromo dissolvido	µg/kg	< 50	500,00		20.000,00	10.000,00		70.000,00
	Mercurio dissolvido	µg/kg	< 10	10,00		500,00	200,00		2.000,00
	Molibdênio dissolvido	µg/kg	29,10	500,00		10.000,00	10.000,00		30.000,00
	Níquel dissolvido	µg/kg	< 50	400,00		10.000,00	10.000,00		40.000,00
	Chumbo dissolvido	µg/kg	< 25	500,00		10.000,00	10.000,00		50.000,00
	Selênio dissolvido	µg/kg	< 50	100,00		500,00	500,00		7.000,00
Zinco dissolvido	µg/kg	< 500	4.000,00		50.000,00	50.000,00		200.000,00	
Ânion	Cloretos	mg/kg	158,00	800,00		50.000,00	15.000,00		25.000,00
	Fluoretos	mg/kg	< 2	10,00		250,00	150,00		500,00
	Sulfatos	mg/kg	348,72	1.000,00		20.000,00	20.000,00		50.000,00
Outros parâmetros físico-químicos	Carbono orgânico dissolvido	mg/kg	< 10	500,00		1.000,00	800,00		1.000,00
	Sólidos totais dissolvidos	mg/kg	< 800	4.000,00		60.000,00	60.000,00		100.000,00
	pH		9,00					mínimo 6	
	Carbono Orgânico Total - COT	%	< 0,01		3,00			5,00	6,00
Fenol	Fenol	mg/kg	< 1	1,00					
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos totais C10-C28	mg/kg PS	< 5						
	Hidrocarbonetos totais C28-C40	mg/kg PS	< 5						
	Hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kg PS	< 5		500,00				
BTEX,s	Benzeno	mg/kg PS	< 0,01						
	Etilbenzeno	mg/kg PS	< 0,01						
	m,p-Xileno	mg/kg PS	< 0,01						
	o-Xileno	mg/kg PS	< 0,01						
	Tolueno	mg/kg PS	< 0,01						
	Soma BTEX	mg/kg PS	< 0,01		6,00				
PAH,s	Acenafteno	mg/kg PS	< 0,005						
	Acenaftileno	mg/kg PS	< 0,005						
	Antraceno	mg/kg PS	< 0,005						
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	< 0,005						
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	< 0,005						
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005						
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	< 0,03						
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	< 0,005						
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005						
	Criseno	mg/kg PS	< 0,005						
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	< 0,004						
	Fenantreno	mg/kg PS	< 0,005						
	Fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005						
	Fluoreno	mg/kg PS	< 0,005						
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	< 0,005						
	Naftaleno	mg/kg PS	< 0,003						
	Pireno	mg/kg PS	< 0,005						
HAPs (Soma)	mg/kg PS	< 0,004		100,00					
PCB,s	PCB nº 101	mg/kg PS	< 0,005						
	PCB nº 118	mg/kg PS	< 0,005						
	PCB nº 138	mg/kg PS	< 0,005						
	PCB nº 153	mg/kg PS	< 0,005						
	PCB nº 180	mg/kg PS	< 0,005						
	PCB nº 28	mg/kg PS	< 0,005						
	PCB nº 52	mg/kg PS	< 0,005						
PCBs (Soma)	mg/kg PS	< 0,005		1,00					

6. CLASSIFICAÇÃO

Na seguinte tabela é apresentada a classificação proposta para cada uma das amostras de acordo com os resultados analíticos obtidos.

Amostra	Avaliação	Classificação
Ponto 1	O valor do antimônio não pode ser avaliado para admissão em um aterro inerte, uma vez que, considerando a incerteza do teste, não é possível confirmar se o valor obtido excede ou não o valor limite.	Admissão em Aterro Resíduo Não Perigoso
Ponto 2	Cumpe os critérios de admissão em aterro inerte	Admissão em Aterro Resíduo Inerte
Ponto 3	Não cumpre os valores limite para TPH eHAPs	Admissão em Aterro Resíduo Não Perigoso
Ponto 4	Cumpe os critérios de admissão em aterro inerte	Admissão em Aterro Resíduo Inerte
Ponto 5	Cumpe aos critérios de admissão em aterro inerte	Admissão em Aterro Resíduo Inerte
Ponto 6	Cumpe aos critérios de admissão em aterro inerte	Admissão em Aterro Resíduo Inerte
Ponto 7	Não cumpre os critérios de admissão em aterro inerte do antimônio.	Admissão em Aterro Resíduo Não Perigoso

7. CERTIFICAÇÃO

AGQ MINING & BIOENERGY S.L.,

CERTIFICA

Que os resultados refletidos neste relatório correspondem ao dia e às horas indicados, usando os procedimentos e equipamentos descritos e sendo desenvolvidos nas instalações referenciadas pela AGQ MINING & BIOENERGY S.L.

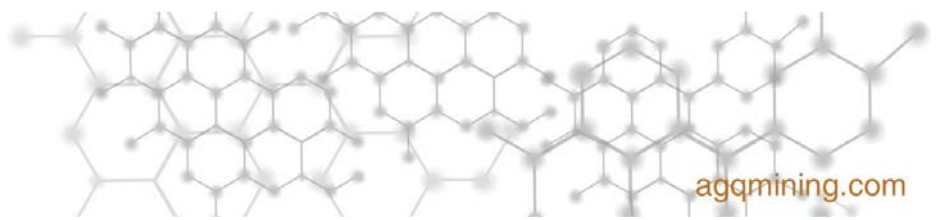
Elaborado por:


AGQ
Mining & Bioenergy, S.L.
C.I.F. 09041710

Firmado
digitalmente
por SARASA
GARCIA
ITZIAR -
77811415T

Itziar Sarasa García
Lda. en Ciencias Ambientales

O relatório não deve ser parcialmente reproduzido sem a aprovação por escrito da AGQ MINING & BIOENERGY, S.L. e o CLIENTE.



ANEXO I: RELATÓRIOS ANALÍTICOS

Tipo Amostra:	Resíduos Sólidos	Registrada em:	AGQ Mining	Cliente:	Empresa de Desenvolvimento MineiroSA
Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Centro de Análises:	AGQ España	Morada:	Rua Sampaio e Pina, 1-7º LISBOA 1070248
PNT amostragem				Cod Cliente:	112871
Cliente 3º:	----			Contrato:	MI20-0075

Em continuação segue o Relatório de Ensaio e Anexo Técnico associado à amostra, nos quais pode consultar toda a informação relacionada com os ensaios realizados.

Os resultados emitidos neste relatório, não foram corrigidos com factores de recuperação. Seguindo o protocolo descrito no nosso manual de qualidade, a AGQ guardará em condições controladas a amostra durante um periodo determinado após a finalização da análise. Uma vez terminado esse periodo, a amostra será eliminada. Se deseja informação adicional, não hesite em nos contactar.



Adriana Maridrus Cazorla Jimenez ; Resp. Lab. Org. Ambiental



Jose Enrique Morillas Rodriguez

DATA EMISSÃO: 27/08/2020

OBSERVAÇÕES:

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	Resíduos Sólidos
--------	-----------------------------------	---------------	------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referência Descrição	RE-20/001027 PUNTO 1	RE-20/001028 PUNTO 2	RE-20/001029 PUNTO 3	RE-20/001030 PUNTO 4	RE-20/001031 PUNTO 5	RE-20/001032 PUNTO 6	RE-20/001033-M 1 PUNTO 7		
Parâmetro	Incert	Unidades							
* Materia Orgânica Total	-	%	< 1,00	1,11	2,28	< 1,00	1,61	< 1,00	< 1,00
Parâmetros Físico Químicos									
* Carbono Orgânico Total, COT	-	%	< 0,010	0,646	1,32	< 0,010	0,931	< 0,010	< 0,010
*2 Fenóis	-	mg/kg	< 1,0000	< 1,0000	< 1,0000	< 1,0000	< 1,0000	< 1,0000	< 1,0000
*2 Humidade (Perda a 105°C)	-	%	< 0,1000	< 0,1000	1,339	0,5504	2,439	0,1216	< 0,1000
Propiedades Físicas									
* pH (Extracto 1/2,5) s.m.s.	-		7,47	7,86	7,63	7,85	7,64	8,17	8,11
Metais Pesados									
* Aluminio Total	±25%	mg/kg	76.551	57.464	55.900	65.432	65.443	47.571	55.084
*2 Antimonio Total	-	mg/kg	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,01	< 1,00
*2 Arsénio	-	mg/kg	5,33	16,9	21,0	12,0	15,3	13,5	6,78
*2 Bário	-	mg/kg	8.602	6.342	7.332	7.238	8.596	10.247	6.609
*2 Berílio Total	-	mg/kg	5,18	5,04	5,48	0,68	0,74	2,72	1,26
*2 Cádmio	-	mg/kg	< 0,10	0,89	1,37	0,92	1,93	0,14	< 0,10
*2 Cálcio total	-	mg/kg	137.345	85.020	83.260	107.607	110.398	72.741	94.654
*2 Chumbo	-	mg/kg	15,5	83,0	46,0	22,2	51,6	30,0	49,8
*2 Cobalto Total	-	mg/kg	< 5,00	5,95	6,16	< 5,00	< 5,00	8,87	< 5,00
*2 Cobre	-	mg/kg	4,36	10,6	11,3	15,4	11,7	30,1	11,5
*2 Crómio Hexavalente	-	mg/kg	< 0,2000	< 0,2000	< 0,2000	< 0,2000	< 0,2000	< 0,2000	< 0,2000
*2 Crómio	-	mg/kg	39,7	31,0	15,4	1,49	< 1,00	14,5	1,55
* Estaño Total s.m.s.	-	mg/kg	< 0,50	0,38	< 0,50	0,19	0,17	0,25	0,29
* Ferro	-	mg/kg	1.305	2.741	2.430	2.742	2.283	3.911	2.032
* Litio Total	-	mg/kg	45,7	48,3	58,7	5,01	5,69	81,5	11,1
*2 Magnésio Total	-	mg/kg	21.103	19.346	18.804	23.500	21.186	5.329	10.213
*2 Manganeso Total	-	mg/kg	63.907	60.843	64.784	63.274	74.597	63.685	59.926
*2 Mercúrio	-	mg/kg	< 0,10	0,15	0,23	0,13	0,23	0,15	0,41
*2 Molibddénio	-	mg/kg	< 1,0	1,6	1,9	1,2	2,3	1,5	1,0
*2 Níquel	-	mg/kg	33,2	9,25	11,2	4,97	3,95	4,32	1,57
Potasio Total	-	%	0,14	0,21	0,24	0,20	0,29	0,49	0,30
* Prata	-	mg/kg	< 0,50	0,53	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
*2 Selénio	-	mg/kg	14,2	12,3	12,9	5,67	6,89	6,31	6,41
* Sódio Total	-	mg/kg	3.469	2.764	2.934	4.953	6.012	6.823	3.974
*2 Talio Total	-	mg/kg	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
* Vanadio Total s.m.s.	-	mg/kg	1,95	7,00	8,33	0,77	0,74	2,14	0,55
*2 Zinco	-	mg/kg	< 50,0	119	110	90,2	232	< 50,0	< 50,0
Hidrocarburos									
* Hidrocarburos Totales C10-C28	-	mg/kg PS	< 5,00	< 5,00	2.216	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	Resíduos Sólidos
--------	-----------------------------------	---------------	------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referência Descrição	RE-20/001027 PUNTO 1	RE-20/001028 PUNTO 2	RE-20/001029 PUNTO 3	RE-20/001030 PUNTO 4	RE-20/001031 PUNTO 5	RE-20/001032 PUNTO 6	RE-20/001033-M 1 PUNTO 7
Parâmetro	Incert	Unidades					
Hidrocarburos							
* Hidrocarburos Totales C10-C40	-	mg/kg PS	< 5,00	< 5,00	1.263	< 5,00	< 5,00
* Hidrocarburos Totales C28-C40	-	mg/kg PS	< 5,00	< 5,00	3.479	< 5,00	< 5,00
BTEX,s							
* Benzeno	-	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* Etilbenzeno	-	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* meta, para-Xileno	-	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* o-Xileno	-	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* Soma BTEX	-	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* Tolueno	-	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PAH,s							
* Acenafteno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,049	5,97	0,072	< 0,005
* Acenaftileno	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	0,051	0,017	< 0,005
* Antraceno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,072	9,24	0,022	< 0,005
* Benzo(a)antraceno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,402	16,0	0,200	0,038
* Benzo(a)pireno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,349	12,2	0,083	0,026
* Benzo(b)fluoranteno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,662	18,9	0,295	0,079
* Benzo(e)pireno	-	mg/kg PS	< 0,030	0,491	12,8	0,211	0,065
* Benzo(g,h,i)perileno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,204	7,93	0,124	0,036
* Benzo(k)fluoranteno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,164	7,87	0,117	0,027
* Criseno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,475	15,0	0,214	0,056
* Dibenzo(a,h)antraceno	-	mg/kg PS	< 0,004	0,050	1,99	0,032	< 0,004
* Fenantreno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,665	33,1	0,181	0,032
* Fluoranteno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,758	28,9	0,329	0,051
* Fluoreno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,041	5,78	0,040	< 0,005
* Indeno (1,2,3-cd)pireno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,164	7,37	0,111	0,036
* Naftaleno	-	mg/kg PS	< 0,003	0,043	5,76	< 0,003	< 0,003
* Pireno	-	mg/kg PS	< 0,005	0,578	25,3	0,281	0,037
* Soma (PAH's)	-	mg/kg PS	< 0,004	5,167	214	2,329	0,483
PCB,s							
* PCB 101 - (2,2',4,5,5'-pentaclorobi fenilo)	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
* PCB 118 - (2,3',4,4',5-pentaclorobif enilo)	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
* PCB 138 - (2,2',3,4,4',5'-hexacloro bifenilo)	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
* PCB 153 - (2,2',4,4',5,5'-hexacloro bifenilo)	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	Resíduos Sólidos
--------	-----------------------------------	---------------	------------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referência Descrição	RE-20/001027 PUNTO 1	RE-20/001028 PUNTO 2	RE-20/001029 PUNTO 3	RE-20/001030 PUNTO 4	RE-20/001031 PUNTO 5	RE-20/001032 PUNTO 6	RE-20/001033-M 1 PUNTO 7		
Parâmetro	Incert	Unidades							
PCB,s									
* PCB 180 - (2,2',3,4,4',5,5'-heptaclo robifenilo)	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
* PCB 28 - (2,4,4'-Triclorobifenilo)	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
* PCB 52 - (2,2',5,5'-tetraclorobife nilo)	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
* Soma PCB's	-	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Ensayos de Lixiviación									
*2 pH	±5%		9,3	8,5	8,5	8,6	8,7	8,7	9,0
Parâmetros Físicos									
* Humidade (Perda a 105°C)	-	%	< 0,10	< 0,10	1,34	0,49	2,44	0,10	< 0,10
Ensayos sobre lixiviado según UNE-EN 12457-4									
Antimônio	±30%	µg/kg	60,4	10,4	< 5,00	9,76	5,84	32,5	204
Arsênico	±30%	µg/kg	42,5	74,4	129	101	88,4	< 25,0	27,1
Bário	±30%	µg/kg	48,1	< 25,0	< 25,0	< 25,0	< 25,0	784	489
Cádmio	±30%	µg/kg	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Carbono Orgânico Dissolvido	±24%	mg/kg	< 10,0	< 10,0	11,4	< 10,0	< 10,0	10,2	< 10,0
Chumbo	±30%	µg/kg	< 25,0	< 25,0	< 25,0	< 25,0	< 25,0	< 25,0	< 25,0
Cloretos	±18%	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	115	159
Cobre	±30%	µg/kg	32,3	< 25,0	< 25,0	< 25,0	< 25,0	28,0	< 25,0
Crômio	±30%	µg/kg	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0
Fluoretos	±14%	mg/kg	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
Mercúrio	±30%	µg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Molibdênio	±28%	µg/kg	7,29	38,8	45,4	48,4	48,1	23,1	29,1
Níquel	±30%	µg/kg	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0
SDT, Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/kg	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800
Selênio	±30%	µg/kg	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0
Sulfatos	-	mg/kg	46,230	100,69	144,05	107,16	176,97	432,70	348,72
Zinco	±30%	µg/kg	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500

Nota: (1) O valor inferior da Gama corresponde ao Limite de Quantificação. Os resultados deste relatório são referentes à amostra tal como é recepcionada no laboratório. É proibida a reprodução parcial deste relatório sem a aprovação por escrito do laboratório. VMA - Valor Máximo Admissível. O parâmetro assinalado com (A) foi subcontratado a laboratório Acreditado e está fora do âmbito de acreditação, o parâmetro assinalado com (NA) foi subcontratado a laboratório não Acreditado. O cliente é responsável pelos dados associados à identificação da amostra, quando a mesma é realizada por si. (6) Parâmetro acreditado pelo IAS. P.E. -Procedimento de Ensaio. SMEWW:Standard Methods for the Examinaton of Water and Wastewater. Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) indicados.

(2) Essai couvert par l'accréditation n° TL-475, émise par IAS.

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	Resíduos Sólidos
--------	-----------------------------------	---------------	------------------

ANEXO TECNICO

Parâmetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	(1) Gama
* Materia Orgánica Total	PEC-012	Gravimetría		1,00 - 95,0 %
Parámetros Físico Químicos				
* Carbono Orgánico Total, COT	PEC-012	Gravimetría		0,010 - 100,0 %
*2 Fenóis	UNE-EN ISO 6439	Absorção Molecular		1,0000 - 2.500 mg/kg
*2 Humidade (Perda a 105°C)	UNE-EN 12880	Gravimetría		0,1000 - 99,99 %
Propiedades Físicas				
* pH (Extracto 1/2,5) s.m.s.	PEC-001	Potenciometria		2,00 - 12,0
Metais Pesados				
* Aluminio Total	PE-951	Espect ICP-OES		100 - 5.000 mg/kg
*2 Antimonio Total	PE-325	Espect ICP-MS		1,00 - 5.000 mg/kg
*2 Arsénio	PE-325	Espect ICP-MS		5,00 - 10.000 mg/kg
*2 Bário	PE-951	ICP-OES		5,00 - 100 mg/kg
*2 Berilio Total	PE-325	Espect ICP-MS		0,50 - 10.000 mg/kg
*2 Cádmio	PE-325	Espect ICP-MS		0,10 - 10.000 mg/kg
*2 Cálcio total	PE-951	ICP-OES		5,00 - 10.000 mg/kg
*2 Chumbo	PE-325	Espect ICP-MS		0,50 - 5.000 mg/kg
*2 Cobalto Total	PE-325	Espect ICP-MS		5,00 - 10.000 mg/kg
*2 Cobre	PE-951	ICP-OES		1,00 - 5.000 mg/kg
*2 Crómio Hexavalente	PE-2183	Absorção Molecular		0,2000 - 500,0 mg/kg
*2 Crómio	PE-325	Espect ICP-MS		1,00 - 10.000 mg/kg
* Estaño Total s.m.s.	PE-325	Espect ICP-MS		0,05 - 10.000 mg/kg
* Ferro	PE-951	ICP-OES		100 - 5.000 mg/kg
* Litio Total	PE-325	Espect ICP-MS		5,00 - 10.000 mg/kg
*2 Magnésio Total	PE-951	ICP-OES		15,0 - 10.000 mg/kg
*2 Manganeso Total	PE-951	ICP-OES		100 - 5.000 mg/kg
*2 Mercúrio	PE-325	Espect ICP-MS		0,10 - 10.000 mg/kg
*2 Molibbdénio	PE-325	Espect ICP-MS		1,0 - 10.000 mg/kg
*2 Níquel	PE-325	Espect ICP-MS		1,00 - 5.000 mg/kg
Potasio Total	PEC-009	Espect ICP-OES		0,02 - 25,0 %
* Prata	PE-325	Espect ICP-MS		0,50 - 100 mg/kg
*2 Selénio	PE-325	Espect ICP-MS		5,00 - 5.000 mg/kg
* Sódio Total	PE-951	Espect ICP-OES		250,00 - 400.000 mg/kg
*2 Talio Total	PE-325	Espect ICP-MS		1,00 - 5.000 mg/kg
* Vanadio Total s.m.s.	PE-325	Espect ICP-MS		0,05 - 1.000 mg/kg
*2 Zinco	PE-951	ICP-OES		50,0 - 5.000 mg/kg
Hidrocarburos				
* Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 - 300.000 mg/kg PS
* Hidrocarburos Totales C10-C40	PP-210 Rev.4 2019 /EPA 8015C	Cromat CG FID		5,00 - 300.000 mg/kg PS
* Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 - 300.000 mg/kg PS
BETX,s				

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	Resíduos Sólidos
--------	-----------------------------------	---------------	------------------

Parâmetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	(1) Gama
* Benzeno	EPA Method 8260C Rev.3 (2006)	Cromatog CG/MS		0,01 - 20 mg/kg PS
* Etilbenzeno	EPA Method 8260C Rev.3 (2006)	Cromatog CG/MS		0,01 - 20 mg/kg PS
* meta, para-Xileno	EPA Method 8260C Rev.3 (2006)	Cromatog CG/MS		0,01 - 40 mg/kg PS
* o-Xileno	EPA Method 8260C Rev.3 (2006)	Cromatog CG/MS		0,01 - 20 mg/kg PS
* Soma BTEX	EPA Method 8260C Rev.3 (2006)	Cromatog CG/MS		0,01 - 120 mg/kg PS
* Tolueno	EPA Method 8260C Rev.3 (2006)	Cromatog CG/MS		0,01 - 20 mg/kg PS

PAH,s

* Acenafteno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Acenaftileno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Antraceno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Benzo(a)antraceno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Benzo(a)pireno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Benzo(b)fluoranteno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Benzo(e)pireno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,030 - 10,0 mg/kg PS
* Benzo(g,h,i)perileno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Benzo(k)fluoranteno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Criseno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Dibenzo(a,h)antraceno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,004 - 10,0 mg/kg PS
* Fenantreno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Fluoranteno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Fluoreno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Indeno (1,2,3-cd)pireno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Naftaleno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,003 - 10,0 mg/kg PS
* Pireno	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Soma (PAH's)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Potenciometria		0,004 - 170 mg/kg PS

PCB,s

* PCB 101 - (2,2',4,5,5'-pentaclorobifenilo)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatog CG/MS		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* PCB 118 - (2,3',4,4',5-pentaclorobifenilo)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatog CG/MS		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* PCB 138 - (2,2',3,4,4',5'-hexaclorobifenilo)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatog CG/MS		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* PCB 153 - (2,2',4,4',5,5'-hexaclorobifenilo)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatog CG/MS		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* PCB 180 - (2,2',3,4,4',5,5'-heptaclorobifenilo)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatog CG/MS		0,005 - 10,0 mg/kg PS

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO		Tipo Amostra:	Resíduos Sólidos
--------	-----------------------------------	--	---------------	------------------

Parâmetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	(1) Gama
* PCB 28 - (2,4,4'-Triclorobifenilo)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatog CG/MS		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* PCB 52 - (2,2',5,5'-tetraclorobifenilo)	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatog CG/MS		0,005 - 10,0 mg/kg PS
* Soma PCB's	EPA Method 8270 D Rev. 4 (2007)	Cromatog CG/MS		0,005 - 70,0 mg/kg PS

Ensayos de Lixiviación

* ² pH	PEC-001	Potenciometría pH		2,0 - 12
-------------------	---------	-------------------	--	----------

Parámetros Físicos

* Humidade (Perda a 105°C)	PEC-022	Gravimetria		0,10 - 0,00 %
----------------------------	---------	-------------	--	---------------

Ensayos sobre lixiviado según UNE-EN 12457-4

Antimônio	PE-303	Espect ICP-MS		5,00 - 200.000 µg/kg
Arsênico	PE-303	Espect ICP-MS		25,0 - 200.000 µg/kg
Bário	PE-303	Espect ICP-MS		25,0 - 200.000 µg/kg
Cádmio	PE-303	Espect ICP-MS		5,00 - 200.000 µg/kg
Carbono Orgânico Dissolvido	PE-376	Combust IR TOC		10,0 - 30.000 mg/kg
Chumbo	PE-303	Espect ICP-MS		25,0 - 200.000 µg/kg
Cloretos	PE-336	Analiz Flujo Segmentado		100 - 10.000.000 mg/kg
Cobre	PE-303	Espect ICP-MS		25,0 - 200.000 µg/kg
Crómio	PE-303	Espect ICP-MS		50,0 - 200.000 µg/kg
Fluoretos	PE-390	Potenciometria		2,00 - 10.000 mg/kg
Mercúrio	PE-303	Espect ICP-MS		10,0 - 200.000 µg/kg
Molibdénio	PE-303	Espect ICP-MS		5,00 - 200.000 µg/kg
Níquel	PE-303	Espect ICP-MS		50,0 - 200.000 µg/kg
SDT, Sólidos Dissolvidos Totais	PE-2031	Cálculo		800 - 3.000.000 mg/kg
Selênio	PE-303	Espect ICP-MS		50,0 - 200.000 µg/kg
Sulfatos	PE-2090	Cromatog Iónica		5,0000 - 10.000 mg/kg
Zinco	PE-303	Espect ICP-MS		500 - 200.000 µg/kg

Nota: (1) O valor inferior da Gama corresponde ao Limite de Quantificação. Os resultados deste relatório são referentes à amostra tal como é recepcionada no laboratório. É proibida a reprodução parcial deste relatório sem a aprovação por escrito do laboratório. VMA - Valor Máximo Admissível. O parâmetro assinalado com (A) foi subcontratado a laboratório Acreditado e está fora do âmbito de acreditação, o parâmetro assinalado com (NA) foi subcontratado a laboratório não Acreditado. O cliente é responsável pelos dados associados à identificação da amostra, quando a mesma é realizada por si. (6) Parâmetro acreditado pelo IAS. P.E. - Procedimento de Ensaio. SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) indicados.

(1) A gama mínima corresponde ao limite de quantificação.

(2) Essai couvert par l'accréditation n° TL-475, émise par IAS.

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	Resíduos Sólidos
--------	-----------------------------------	---------------	------------------

MUESTRAS

Ponto amostragem	Data recolha amostra	Local amostragem	Coordenadas x,y	Data início	Data recepção	Análise	Recolha por
RE-20/001027	24/06/2020			26/06/2020	25/06/2020	112871RE-15	Cliente (*)
RE-20/001028	24/06/2020			26/06/2020	25/06/2020	112871RE-15	Cliente (*)
RE-20/001029	24/06/2020			26/06/2020	25/06/2020	112871RE-15	Cliente (*)
RE-20/001030	24/06/2020			29/06/2020	25/06/2020	112871RE-15	Cliente (*)
RE-20/001031	24/06/2020			29/06/2020	25/06/2020	112871RE-15	Cliente (*)
RE-20/001032	24/06/2020			29/06/2020	25/06/2020	112871RE-15	Cliente (*)
RE-20/001033-M1	24/06/2020			29/06/2020	25/06/2020	112871RE-15	Cliente (*)

(*) Parâmetro No credenciado por ENAC

Tipo Amostra:	MINERAL	Registrada em:	AGQ Mining	Cliente:	Empresa de Desenvolvimento MineiroSA
Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Centro de Análises:	AGQ Mining	Morada:	Rua Sampaio e Pina, 1-7º LISBOA 1070248
PNT amostragem				Cod Cliente:	112871
Cliente 3º:	----			Contrato:	MI20-0084

Em continuação segue o Relatório de Ensaio e Anexo Técnico associado à amostra, nos quais pode consultar toda a informação relacionada com os ensaios realizados.

Os resultados emitidos neste relatório, não foram corrigidos com factores de recuperação. Seguindo o protocolo descrito no nosso manual de qualidade, a AGQ guardará em condições controladas a amostra durante um período determinado após a finalização da análise. Uma vez terminado esse período, a amostra será eliminada. Se deseja informação adicional, não hesite em nos contactar.



P.A.

Miguel Angel Mejias Martin

DATA EMISSÃO: 22/07/2020

OBSERVAÇÕES:

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	MINERAL
--------	-----------------------------------	---------------	---------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referência Descrição			MN-20/009390 PUNTO 2	MN-20/009391 PUNTO 3	MN-20/009392 PUNTO 4	MN-20/009393 PUNTO 5	MN-20/009394 PUNTO 6	MN-20/009395 PUNTO 7		
Parâmetro	Incert	Unidades								
Metales por Fusión Alcalina										
* Aluminio	-	mg/kg	80.526	79.176	82.846	84.358	89.117	85.769		
Cálcio	-	mg/kg	119.569	118.861	123.501	128.057	143.748	151.142		
Ferro	-	%	0,73	0,46	0,61	0,48	0,67	0,27		
* Fósforo	-	mg/kg	76,2	80,7	76,5	44,4	29,8	20,5		
* Magnésio	-	mg/kg	29.915	29.701	30.644	26.205	27.696	27.687		
* Manganês	-	mg/kg	103.780	92.415	102.608	103.756	117.641	100.164		
* Potássio	-	mg/kg	13.628	14.838	12.358	14.003	13.611	13.285		
* Silício	-	%	22,3	20,4	22,5	21,7	19,6	21,2		
* Sódio	-	mg/kg	5.217	4.680	4.282	4.803	5.456	4.505		
* Titânio	-	mg/kg	1.342	1.266	1.304	1.412	1.501	1.248		
Especiación de azufre										
* Enxofre Total	-	%	0,55	0,68	0,56	0,79	1,08	0,77		

Nota: (1) O valor inferior da Gama corresponde ao Limite de Quantificação. Os resultados deste relatório são referentes à amostra tal como é recepcionada no laboratório. É proibida a reprodução parcial deste relatório sem a aprovação por escrito do laboratório. VMA - Valor Máximo Admissível. O parâmetro assinalado com (A) foi subcontratado a laboratório Acreditado e está fora do âmbito de acreditação, o parâmetro assinalado com (NA) foi subcontratado a laboratório não Acreditado. O cliente é responsável pelos dados associados à identificação da amostra, quando a mesma é realizada por si. (6) Parâmetro acreditado pelo IAS. P.E. -Procedimento de Ensaio. SMEWW:Standard Methods for the Examinaton of Water and Wastewater. Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) indicados.

(2) Ensaio acreditado, incluído no certificado de acreditação n.º TL-475 emitido pelo IAS.

(&) Ensaio No acreditado, incluído no certificado de acreditação n.º TL-475 emitido pelo IAS.

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	MINERAL
--------	-----------------------------------	---------------	---------

ANEXO TECNICO

Parâmetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	(1) Gama
Metales por Fusión Alcalina				
* Aluminio	PE-4044	Espect ICP-OES		120 - 500.000 mg/kg
Cálcio	PE-4044	Espect ICP-OES		60,0 - 600.000 mg/kg
Ferro	PE-4044	Espect ICP-OES		0,00 - 75,0 %
* Fósforo	PE-4044	Espect ICP-OES		20,0 - 2.500 mg/kg
* Magnésio	PE-4044	Espect ICP-OES		80,0 - 300.000 mg/kg
* Manganês	PE-4044	Espect ICP-OES		200 - 500.000 mg/kg
* Potássio	PE-4044	Espect ICP-OES		80,0 - 250.000 mg/kg
* Silício	PE-4044	Espect ICP-OES		0,01 - 90,0 %
* Sódio	PE-4044	Espect ICP-OES		20,0 - 250.000 mg/kg
* Titânio	PE-4044	Espect ICP-OES		40,0 - 250.000 mg/kg
Especiación de azufre				
* Enxofre Total	PE-4408	Combust IR TOC		0,10 - 49,4 %

Nota: (1) O valor inferior da Gama corresponde ao Limite de Quantificação. Os resultados deste relatório são referentes à amostra tal como é recepcionada no laboratório. É proibida a reprodução parcial deste relatório sem a aprovação por escrito do laboratório. VMA - Valor Máximo Admissível. O parâmetro assinalado com (A) foi subcontratado a laboratório Acreditado e está fora do âmbito de acreditação, o parâmetro assinalado com (NA) foi subcontratado a laboratório não Acreditado. O cliente é responsável pelos dados associados à identificação da amostra, quando a mesma é realizada por si. (6) Parâmetro acreditado pelo IAS. P.E. -Procedimento de Ensaio. SMEWW:Standard Methods for the Examinaton of Water and Wastewater. Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) indicados.

(1) A gama mínima corresponde ao limite de quantificação.

(2) Ensaio acreditado, incluído no certificado de acreditação n.º TL-475 emitido pelo IAS.

(8) Ensaio No acreditado, incluído no certificado de acreditação n.º TL-475 emitido pelo IAS.

Estudo	GEO-20/00033 ESCORIAS DE ALUMINIO	Tipo Amostra:	MINERAL
--------	-----------------------------------	---------------	---------

MUESTRAS

Ponto amostragem	Data recolha amostra	Local amostragem	Coordenadas x,y	Data início	Data recepção	Análise	Recolha por
MN-20/009390	14/07/2020			16/07/2020	15/07/2020	112871MN-7	Cliente (*)
MN-20/009391	14/07/2020			16/07/2020	15/07/2020	112871MN-7	Cliente (*)
MN-20/009392	14/07/2020			16/07/2020	15/07/2020	112871MN-7	Cliente (*)
MN-20/009393	14/07/2020			16/07/2020	15/07/2020	112871MN-7	Cliente (*)
MN-20/009394	14/07/2020			16/07/2020	15/07/2020	112871MN-7	Cliente (*)
MN-20/009395	14/07/2020			16/07/2020	15/07/2020	112871MN-7	Cliente (*)

Os parâmetros marcados com asterisco (*) não estão incluídos no âmbito da Acreditação.



Caracterização prévia da perigosidade e admissibilidade em aterro das escórias de alumínio em Vale da Rosa (Setúbal)

Julho, 2020

Revisão 01, Agosto, 2020



Índice

1. INTRODUÇÃO	2
2. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS.....	4
2.1. Campanha de amostragem	4
2.2. Ensaios laboratoriais.....	9
2.3. Levantamento de campo	10
3. RESULTADOS	16
3.1. Análise química multielementar.....	16
3.2. Óxidos maiores	19
3.3. Ensaios de lixiviação e critérios de admissibilidade em aterro.....	21
3.4. Levantamento aerofotogramétrico.....	25
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	28
ANEXOS.....	29

1. INTRODUÇÃO

A EDM-Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A., desenvolve a atividade de recuperação ambiental das áreas mineiras degradadas, ao abrigo do contrato de concessão e nos termos do Decreto-Lei n.º 198-A/2001, de 6 de julho.

Tendo em conta a experiência da empresa e os conhecimentos adquiridos na área de recuperação de passivos ambientais resultantes de antigas áreas mineiras degradadas, integrando vários estudos e projetos os quais envolvem a realização de ensaios e de análises de minerais metálicos, a partir dos quais resultam relatórios essenciais para a reabilitação de áreas degradadas, a Secretaria de Estado do Ambiente, através da Agência Portuguesa do Ambiente, efetuou um pedido de colaboração à EDM para participar no processo de análise e caracterização do depósito de resíduos existente num terreno na zona de Vale da Rosa, em Setúbal, processo que a EDM considerou igualmente relevante para a sua própria atividade, permitindo uma análise comparativa entre os diferentes passivos ambientais existentes.

Neste enquadramento procedeu-se à aquisição de serviços para a realização da caracterização da composição química e ensaios de lixiviação em amostras dos resíduos aí depositados identificados como escórias de alumínio, de forma a avaliar a sua perigosidade e a admissibilidade em aterro destes resíduos.

Desta forma, além da realização de uma análise crítica aos resultados laboratoriais, foi efetuado um levantamento de campo com o objetivo de reconhecer o local de deposição dos materiais e da sua envolvente e complementar a sua caracterização e quantificação.

O presente documento consiste num relatório prévio de colaboração prestada pela EDM, entre junho e julho de 2020, e apresenta uma nota metodológica dos trabalhos realizados, apresentação e discussão dos resultados obtidos e conclusões preliminares e recomendações.

Foi necessário proceder a uma revisão do relatório inicial como resultado de ter sido questionado ao laboratório o resultado do parâmetro COT (Carbono Orgânico Total) de 7,55% reportado na amostra do ponto 7. Após a realização de nova análise o laboratório informou que efetivamente existiu um erro de transcrição no resultado desta amostra, procedendo à alteração do resultado para <0,01% e envio da revisão 1 do Relatório

AGQ (data 27/08/2020), que foi substituído no Anexo 2. O teor de matéria orgânica total (Perda por ignição) foi também retificado para <1,0%. O presente documento considera as alterações necessárias que desta situação resultaram.

O relatório não integra qualquer análise do ponto de vista de responsabilidade relativa ao produtor ou detentor dos resíduos, ou no âmbito da responsabilidade ambiental dos mesmos.

Lisboa, 31 de agosto de 2020.

2. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS

2.1. Campanha de amostragem

As amostras de escórias foram recolhidas pelas equipas da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e da Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAMAOT) no dia 16 de junho de 2020 em locais distintos e enviadas diretamente para o laboratório contratado.

No Quadro 1 apresentam-se as coordenadas dos pontos de amostragem disponibilizadas pela APA e no mapa seguinte a respetiva localização (Figura 1). De referir que a amostra do Ponto 7 não se encontra georreferenciada uma vez que corresponde a uma amostra compósita de vários pontos de amostragem na área dos depósitos identificados. As amostras foram recolhidas na camada mais superficial dos depósitos de resíduos existentes.

Quadro 1 - Coordenadas dos pontos de amostragem.

Coordenadas		
	M	P
Ponto 1	38,53470200	-8,83443490
Ponto 2	38,53510800	-8,83458700
Ponto 3	38,53503900	-8,83462800
Ponto 4	38,53508100	-8,83429500
Ponto 5	38,53449000	-8,83496600
Ponto 6	38,53498300	-8,83531900

Nas Figuras 2 a 7 apresentam-se as fotografias dos pontos de amostragem.



Figura 1 – Localização das amostras de escórias de Setúbal sobre ortofotomapa de 29/07/2020 (Fonte: EDM, editado em Google Earth).



Figura 2 – Fotografia do Ponto de amostragem 1 (APA, 16/06/2020).



Figura 3 – Fotografia do Ponto de amostragem 2 (APA, 16/06/2020).



Figura 4 – Fotografia do Ponto de amostragem 3 (APA, 16/06/2020).



Figura 5 – Fotografia do Ponto de amostragem 4 (APA, 16/06/2020).



Figura 6 – Fotografia do Ponto de amostragem 5 (APA, 16/06/2020).



Figura 7 – Fotografia do Ponto de amostragem 6 (APA, 16/06/2020).

2.2. Ensaios laboratoriais

Os ensaios e análises químicas foram realizados no laboratório *AGQ Mining & Bioenergy*, do grupo *AGQ labs* (Sevilha) que se encontra acreditado conforme a norma internacional ISO 17025:2005 como laboratório de ensaios.

As determinações analíticas nas amostras de escórias, definidas em estreita articulação com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), foram as seguidamente indicadas:

- 1) Ensaio de lixiviação de acordo com a norma EN 12457-4 (relação L/S = 10L/Kg);
- 2) Análise dos parâmetros físico-químicos seguintes, do lixiviado: As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Cloretos, Fluoretos, Sulfatos, índice de fenol, COD (carbono orgânico dissolvido), SDT (sólidos dissolvidos totais), de acordo com o definido no Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto;
- 3) Análise dos parâmetros físico-químicos seguintes, sobre a amostra sólida: % matéria seca, pH, COT (carbono orgânico total), BTEX, PCBs, Hidrocarbonetos Totais

(HTP), HAP (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos), de acordo com o definido no Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto;

4) Análise da composição físico-química das amostras, nomeadamente, a determinação e respetiva quantificação dos metais presentes nas amostras de resíduo: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Ca, Co, Cu, Cr (VI), Cr total, Sn, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, Ag, Pb, K, Se, Na, Tl, V e Zn.

No quadro do Anexo 1 apresenta-se a listagem completa de resultados analíticos e no Anexo 2, apresenta-se o relatório da AGQ *Mining & Bioenergy* que inclui os procedimentos laboratoriais, métodos analíticos e resultados, assim como os respetivos boletins analíticos e certificados do laboratório.

2.3. Levantamento de campo

No dia 29 de julho de 2020 foi realizado um levantamento de campo pela equipa da EDM, com a presença de técnicos da APA e da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT).

A visita de campo teve como objetivo efetuar o breve reconhecimento do local e sua envolvente, dos materiais aí depositados e identificação da localização das amostras recolhidas de forma a permitir uma adequada análise aos resultados laboratoriais.

No decurso da visita de campo, foi efetuado um levantamento aéreo com recurso a uma aeronave não tripulada (ANV), designadamente da marca *DJI Phantom 4 RTK* e respetiva estação móvel de alta precisão D-RTK 2, que além da recolha de imagens aéreas devidamente georreferenciadas permitiu também a recolha de registos vídeo do terreno. Para a realização do voo com a ANV foi obtida autorização da Autoridade Aeronáutica Nacional conforme legislação em vigor.

No local foram identificados dois depósitos que visualmente apresentam granulometrias distintas. O “depósito principal”, de maiores dimensões apresenta granulometria essencialmente grosseira e muito heterógena e o “depósito de finos”, de menor volumetria, é constituído por materiais de granulometria mais fina (Figuras 8 e 9). Este depósito de menores dimensões aparenta ter sido parcialmente removido e apresenta uma consistência e homogeneidade na granulometria do material em resultado de uma

operação de britagem e/ou crivagem quando comparado com os materiais do depósito principal (Figuras 10 e 11).

Os materiais apresentam cor cinzenta escura e aspecto de escória de fundição, com presença em algumas superfícies dos blocos com vitrificação de cor esverdeada e aspecto vesicular criado devido à libertação do ar no processo de arrefecimento (Figura 12).

De referir ainda a presença de um depósito de menor dimensão de material calcário com granulometria grosseira, na base do depósito principal (Figura 13)



Figura 8 – Fotografia aérea do depósito principal.



Figura 9 – Fotografia aérea do depósito de finos.



Figura 10 – Fotografia dos materiais de granulometria mais grosseira



Figura 11 – Fotografia dos materiais de diferentes granulometrias encontradas no depósito principal e depósito de finos adjacente, a SO.



Figura 12 – Fotografia de detalhes dos materiais.



Figura 13 – Fotografia do depósito de menor dimensão de material calcário com granulometria grosseira.

No local foi identificado um piezômetro para monitorização de águas de subterrâneas (situado do lado NW do depósito) (Figura 14). Também se identificaram na envolvente algumas cavidades à superfície do solo que poderiam corresponder à perfuração realizada para obtenção de amostras de solo (Figura 15).



Figura 14 – Fotografia do piezômetro identificado junto ao limite NO do depósito de escórias.



Figura 15 – Fotografias de evidências de furações para amostragem de solos.

3. RESULTADOS

3.1. Análise química multielementar

Foi efetuada a análise da composição físico-química das amostras, nomeadamente, a determinação e respetiva quantificação dos elementos químicos totais presentes nas amostras de resíduo, por digestão com *aqua regia* e medição por ICP-OES: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Ca, Co, Cu, Cr (VI), Cr total, Sn, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, Ag, Pb, K, Se, Na, Tl, V e Zn.

Em termos de concentrações de metais totais as amostras apresentam composição muito semelhante entre si. Os elementos químicos maiores são o cálcio (9,87%), manganês (6,44%), alumínio (6,05%), magnésio (1,71%), bário (0,79%, sódio (0,44%), ferro (0,25%) e zinco (0,01%). Os restantes metais analisados aparecem em concentrações menores e vestigiais.

Quadro 2 – Elementos maiores nas amostras de escórias (em %).

Elementos maiores	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7
Cálcio total (%)	13,73	8,50	8,33	10,76	11,04	7,27	9,47
Manganês total (%)	6,39	6,08	6,48	6,33	7,46	6,37	5,99
Alumínio total (%)	7,66	5,75	5,59	6,54	6,54	4,76	5,51
Magnésio total (%)	2,11	1,93	1,88	2,35	2,12	0,53	1,02
Bário total (%)	0,86	0,63	0,73	0,72	0,86	1,02	0,66
Sódio total (%)	0,35	0,28	0,29	0,50	0,60	0,68	0,40
Ferro total (%)	0,13	0,27	0,24	0,27	0,23	0,39	0,20
Zinco total (%)	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01

Elementos maiores	Mínimo	Máximo	Média
Cálcio total (%)	7,27	13,73	9,87
Manganês total (%)	5,99	7,46	6,44
Alumínio total (%)	4,76	7,66	6,05
Magnésio total (%)	0,53	2,35	1,71
Bário total (%)	0,63	1,02	0,79
Sódio total (%)	0,28	0,68	0,44
Ferro total (%)	0,13	0,39	0,25
Zinco total (%)	0,01	0,02	0,01

Os valores de pH medidos numa suspensão aquosa na proporção de 1:2,5 (*m:V*) são neutros a alcalinos e variaram entre 7,47 e 8,17, obtidos nas amostras ponto 1 e ponto 6, respetivamente. O teor de humidade das amostras é reduzido e variou entre <0,10% nos pontos 1, 2 e 7 e 2,44% no ponto 5. O teor de matéria orgânica total é reduzida, <1,0% nas amostras dos pontos 1, 4, 6 e 7, variando entre 1,11% e 2,28% nas restantes amostras.

Quadro 3 – Resultados da caracterização química multielementar e outros parâmetros físico-químicos

Parâmetro	Unidade	RE-20/001027	RE-20/001028	RE-20/001029	RE-20/001030	RE-20/001031	RE-20/001032	RE-20/001033
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7
Alumínio total	mg/kg	76551	57464	55900	65432	65443	47571	55084
Antimônio total	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1,01	< 1
Arsênico total	mg/kg	5,33	16,90	21,00	12,00	15,30	13,50	6,78
Bário total	mg/kg	8602	6342	7332	7238	8596	10247	6609
Berílio total	mg/kg	5,18	5,04	5,48	0,68	0,74	2,72	1,26
Cádmio total	mg/kg	< 0,1	0,89	1,37	0,92	1,93	0,14	< 0,1
Cálcio total	mg/kg	137345	85020	83260	107607	110398	72741	94654
Chumbo total	mg/kg	15,50	83,00	46,00	22,20	51,60	30,00	49,80
Cobalto total	mg/kg	< 5	5,95	6,16	< 5	< 5	8,86	< 5
Cobre total	mg/kg	4,36	10,60	11,30	15,40	11,70	30,10	11,50
Crômio hexavalente	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Crômio total	mg/kg	39,70	31,00	15,40	1,49	< 1	14,50	1,55
Estanho total s.m.s.	mg/kg	< 0,5	0,38	< 0,5	0,19	0,17	0,25	0,29
Ferro Total	mg/kg	1305	2741	2430	2742	2283	3911	2032
Lítio total	mg/kg	45,70	48,30	58,70	5,01	5,69	81,50	11,10
Magnésio total	mg/kg	21103	19346	18804	23500	21186	5329	10213
Manganês total	mg/kg	63907	60843	64784	63274	74597	63685	59926
Mercurio	mg/kg	< 0,1	0,15	0,23	0,13	0,23	0,15	0,41
Molibdênio total	mg/kg	< 1	1,61	1,90	1,22	2,33	1,47	1,02
Níquel total	mg/kg	33,20	9,25	11,20	4,97	3,95	4,32	1,57
Prata total	mg/kg	< 0,5	0,53	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Potássio total	%	0,14	0,21	0,24	0,20	0,29	0,49	0,30
Selênio total	mg/kg	14,20	12,30	12,90	5,67	6,89	6,31	6,41
Sódio total	mg/kg	3469,10	2763,80	2934,50	4953,10	6012,40	6822,60	3973,70
Tálio total	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Vanádio total s.m.s.	mg/kg	1,95	7,00	8,33	0,77	0,74	2,14	0,55
Zinco total	mg/kg	< 50	119,00	110,00	90,20	232,00	< 50	< 50
Humidade (perda a 105°C)	%	< 0,1	< 0,1	1,34	0,49	2,44	0,10	< 0,1
Matéria orgânica total	%	<1,0	1,11	2,28	<1,0	1,61	<1,0	<1,0
pH (Extrato 1/2,5) s.m.s.		7,47	7,86	7,63	7,85	7,64	8,17	8,11

3.2. Óxidos maiores

Adicionalmente foram determinadas as concentrações de óxidos maiores nas amostras de escórias de alumínio de forma a comparar estes resultados com as determinações realizadas pela Associação ZERO.

Os resultados da Associação ZERO foram disponibilizados pela APA no formato de boletins de análise de duas amostras com a designação “pó” e “bloco” com a classificação de “resíduo perigoso” e atribuição do código LER 01 03 07 (01 - Resíduos da prospeção e exploração de minas e pedreiras, bem como de tratamentos físicos e químicos das matérias extraídas; 03 - Resíduos da transformação física e química de minérios metálicos; 07 - Outros resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios metálicos). A classificação como resíduo perigoso foi realizada de acordo com as propriedades e concentrações nos seguintes compostos químicos acima de determinado valor limite, conforme Regulamento CLP e Regulamento UE n.º 1357/2014, de 18 de dezembro, que publica as características de perigosidade dos resíduos:

- na amostra “pó” - óxido de cálcio (11,3%), óxido de magnésio (2,82%), óxido de potássio (1,52%) e trióxido de enxofre (1,11%).
- na amostra “bloco” - óxido de cálcio (8,13%), óxidos de alumínio (7,55%), óxido de magnésio (2,21%), trióxido de enxofre (2,06%) e óxido de potássio (1,6%).

Nas amostras recolhidas pela APA/IGAMAOT os óxidos maiores foram determinados por fusão alcalina e determinação analítica por ICP-OES (Espectrometria de emissão ótica com plasma indutivo acoplado). No Quadro 4 apresentam-se as concentrações em %, ordenadas de forma decrescente.

Quadro 4 – Concentrações de óxidos maiores nas amostras de escórias (em %).

Parâmetro	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7
SiO ₂ (%)	a)	22,30	20,40	22,50	21,70	19,60	21,20
CaO (%)		11,96	11,89	12,35	12,81	14,37	15,11
MnO ₂ (%)		10,38	9,24	10,26	10,38	11,76	10,02
Al ₂ O ₃ (%)		8,05	7,92	8,28	8,44	8,91	8,58
MgO (%)		2,99	2,97	3,06	2,62	2,77	2,77
K ₂ O (%)		1,36	1,48	1,24	1,40	1,36	1,33
S total (%)		0,55	0,68	0,56	0,79	1,08	0,77
Fe ₂ O ₂ (%)		0,73	0,46	0,61	0,48	0,67	0,27
Na ₂ O (%)		0,52	0,47	0,43	0,48	0,55	0,45
TiO ₂ (%)		0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,12
P ₂ O ₅ (%)		0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00

a) amostra insuficiente para análise

Nos gráficos seguintes compara-se a concentração nas amostras recolhidas pela Associação ZERO e pela APA/IGAMAOT, sendo de notar os mesmos elementos maiores e a mesma ordem de grandeza nos compostos químicos analisados. No caso das amostras da ZERO predominam os óxidos de cálcio, alumínio, manganês e magnésio, com exceção na amostra pó em que as concentrações de alumínio são reduzidas. No caso das amostras da APA/IGAMAOT os óxidos de silício são predominantes (21,3%), seguindo-se os óxidos de cálcio (13,1%), manganês (10,3%), alumínio (8,4%) e magnésio (2,8%). Admite-se assim que as amostras recolhidas pela APA/IGAMAOT possam ter características de perigosidade idênticas.

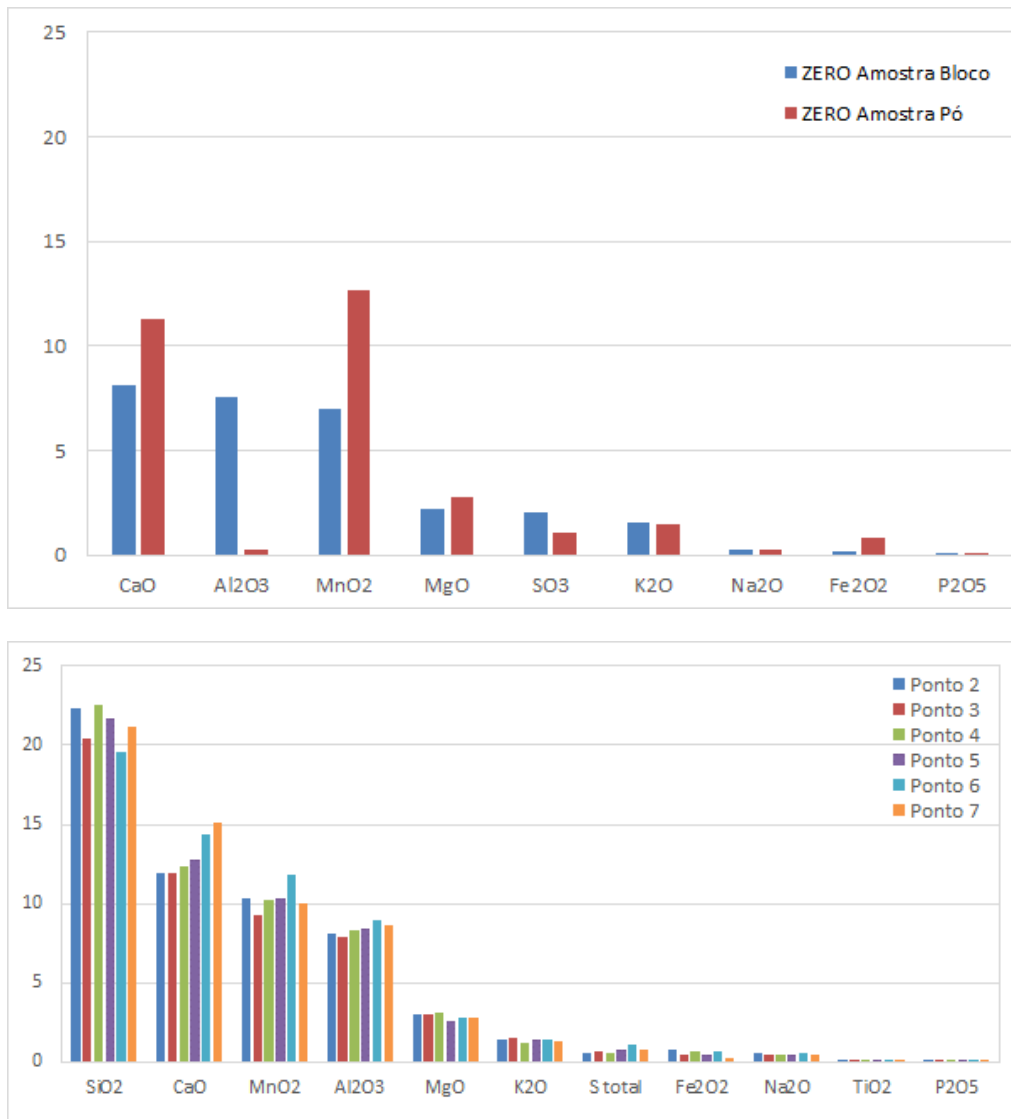


Figura 16 – Distribuição da concentração dos óxidos maiores (em %) nas amostras de escórias recolhidas pela ZERO e APA/IGAMAOT.

3.3. Ensaios de lixiviação e critérios de admissibilidade em aterro

A caracterização dos materiais para admissão em aterro conforme Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto compreendeu a realização de ensaios de lixiviação de acordo com a norma EN 12457-4:2002 “*Characterisation of waste. Leaching. Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges. One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 l/kg for materials with particle size below 10 mm (without or with size reduction)*”. Os parâmetros físico-químicos determinados no eluato foram os seguintes: As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Cloretos, Fluoretos, Sulfatos, índice de fenol, COD (carbono orgânico dissolvido), SDT (sólidos dissolvidos totais). Os parâmetros físico-químicos determinados na amostra sólida foram % matéria seca, pH, COT (carbono orgânico total), BTEX, PCBs, Hidrocarbonetos Totais (HTP), HAP (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos).

As amostras de eluato apresentam valores de pH alcalino, que varia entre 8,5 e 9,3. As concentrações nos catiões maiores foram baixas ou inferiores aos limites de detecção (sulfatos 46 e 432 mg/kg; cloretos entre <100 e 158 mg/kg; fluoreto < 2 mg/kg). As concentrações de metais no eluato são normalmente inferiores ao limite de detecção do método no caso do cádmio, chumbo, cobre, crómio, mercúrio, níquel, selénio e zinco; são mais elevadas no caso antimónio, arsénio e molibdénio, e pontualmente no bário nas amostras dos pontos 6 e 7. O COD variou entre <10 e 11 mg/kg. O COT variou entre <0,01 e 1,32%, sendo o valor mais elevado na amostra do ponto 3. A percentagem de humidade variou entre <0,1 e 2,44%, obtendo-se o valor mais elevado na amostra do ponto 5.

A análise aos resultados foi efetuada de acordo com o Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de agosto, que estabelece os critérios de admissão da deposição de resíduos na respetiva classe de aterro no Anexo IV, Parte B, Tabelas 2 e 3 do n.º 1 no caso de aterros de resíduos inertes, Tabelas 4, 5 e 6 do n.º 2 no caso de aterros de resíduos não perigosos e Tabelas 7 e 8 do n.º 3 no caso de aterros de resíduos perigosos. No quadro seguinte apresenta-se a análise comparativa dos resultados analíticos, os respetivos valores limites e a classificação de acordo com os critérios de admissibilidade em aterro:

- As amostras correspondentes aos pontos 2, 4, 5 e 6 não apresentam parâmetros com valores acima dos valores limites nas tabelas 2 e 3, e de acordo com os critérios de admissibilidade em aterros de resíduos inertes;

- As amostras correspondentes aos pontos 1, 3 e 7 apresentam concentrações que se enquadram nos critérios de admissibilidade definidos para aterros de resíduos não perigosos: as amostras dos pontos 1 e 7 por excederem para o antimónio o valor limite de 0,06 mg/kg obtido no eluato, com os resultados de 0,0604 mg/kg e 0,2040 mg/kg, respetivamente; a amostra do ponto 3 por exceder os parâmetros de compostos orgânicos obtidos nas amostras sólidas o parâmetro hidrocarbonetos totais (C10-C40) e a soma de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs), com o resultado de 6958 mg/kg e 214 mg/kg respetivamente. No caso da amostra do ponto 1, e devido à gama de incerteza associada à determinação analítica não é possível confirmar se o valor limite é efetivamente excedido.

Quadro 5 – Concentrações nos eluatos e amostra solida (mg/kg MS) e classificação por critério de admissibilidade em aterro de acordo com o Decreto-Lei 183/2009.

Parâmetro	Unidade	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	INERTE (1)	N. PERIGOSO (2)	PERIGOSO (3)
Antimônio	mg/kg MS	0,0604	0,0104	0,0050	0,0098	0,0058	0,0325	0,2040	0,06	0,7	5
Arsênio	mg/kg MS	0,0425	0,0744	0,1290	0,1010	0,0884	0,0250	0,0271	0,5	5 (2)	25
Bário	mg/kg MS	0,0481	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,7840	0,4890	20	100	300
Cádmio	mg/kg MS	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,04	2 (1)	5
Cobre	mg/kg MS	0,0323	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0280	0,0250	2	50	100
Crômio	mg/kg MS	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,5	20 (10)	70
Mercúrio	mg/kg MS	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,01	0,5 (0,2)	2
Molibdênio	mg/kg MS	0,0073	0,0388	0,0454	0,0484	0,0481	0,0231	0,0291	0,5	10	30
Níquel	mg/kg MS	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,4	10	40
Chumbo	mg/kg MS	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,5	10	50
Selênio	mg/kg MS	0,0500	0,5000	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,1	0,5	7
Zinco	mg/kg MS	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	4	50	200
Cloreto	mg/kg MS	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	115,00	158,00	800	50000	25000
Fluoreto	mg/kg MS	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	10	250 (150)	500
Sulfato	mg/kg MS	46,23	100,69	144,05	107,16	176,97	432,70	348,72	1000	20 000	50 000
Fenol	mg/kg MS	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	-	-
COD	mg/kg MS	< 10	< 10	11,40	< 10	< 10	10,20	< 10	500	1000 (800)	1000
SDT	mg/kg MS	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	4000	60000	100000
COT	%	< 0,01	0,65	1,32	< 0,01	0,93	< 0,01	< 0,01	3% (a)	5% (b)	6% (c)
BTEX (Soma)	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	6	-	-
PCB (Soma)	mg/kg MS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1	-	-
Hidrocarbonetos totais (C10-C40)	mg/kg MS	< 5	< 5	6958	< 5	< 5	< 5	< 5	500	-	-
HAPs (Soma)	mg/kg MS	< 0,004	5,17	214	2,33	0,48	< 0,004	< 0,004	100	-	-
PI Perda por ignição	%	<1,0	1,11	2,28	<1,0	1,61	<1,0	<1,0	-	-	10% (d)
pH		9,30	8,50	8,50	8,60	8,70	8,70	9,00		Mínimo 5	
Classificação de resíduo		N. PERIGOSO	INERTE	N. PERIGOSO	INERTE	INERTE	INERTE	N. PERIGOSO			

- a) No caso de solos a entidade licenciadora pode aceitar um valor limite superior, desde que seja respeitado o valor limite do COD.
- a) Se este valor for ultrapassado, a entidade licenciadora pode admitir um valor limite superior, desde que seja respeitado o valor limite de COD de 800 mg/kg com L/S = 10 l/kg ao pH do próprio material ou a um pH entre 7,5 e 8,0.
- b) Se este valor for ultrapassado a entidade licenciadora pode admitir um valor limite superior, desde que seja respeitado o valor limite de COD de 1000 mg/kg com L/S = 10 l/kg ao pH do próprio material ou a um pH de entre 7,5 e 8,0.
- c) Deve ser utilizado o parâmetro PI ou COT.
 - 1) Conforme Tabelas 2 e 3 do n.º 1 Anexo IV, Parte B, Decreto-Lei nº 183/2009 no caso de resíduos inertes,
 - 2) Conforme Tabelas 4, 5 e 6 do n.º 2 Anexo IV, Parte B, Decreto-Lei nº 183/2009 no caso de resíduos não perigosos
 - 3) Conforme Tabelas 7 e 8 do n.º 3 Anexo IV, Parte B, Decreto-Lei nº 183/2009 no caso de resíduos perigosos.

3.4. Levantamento aerofotogramétrico

As imagens aéreas obtidas com o ANV foram processadas no software PIX4D, de forma a gerar o modelo digital de superfície, modelo tridimensional texturizado e ortofotomapa permitindo a análise da informação gerada, designadamente para o cálculo de volumes, que se apresentam nas Figuras 17 a 20.

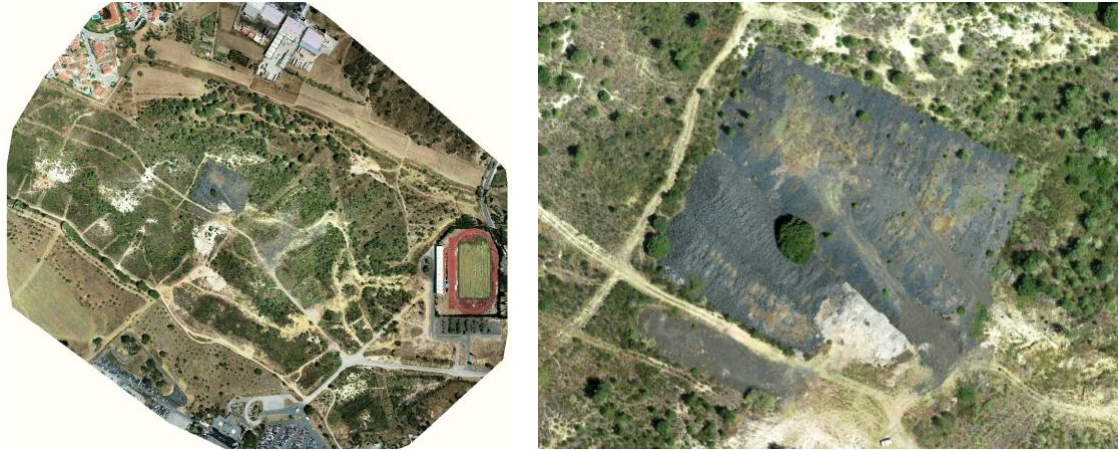


Figura 17 – Ortofotomapa gerado e excerto do depósito de resíduos

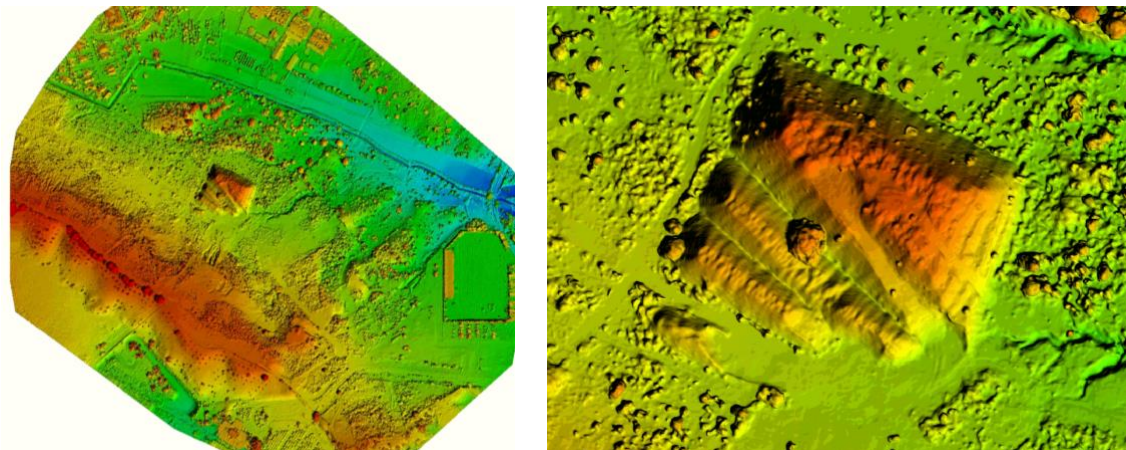


Figura 18 – Modelo digital de superfície gerado e excerto do depósito de resíduos

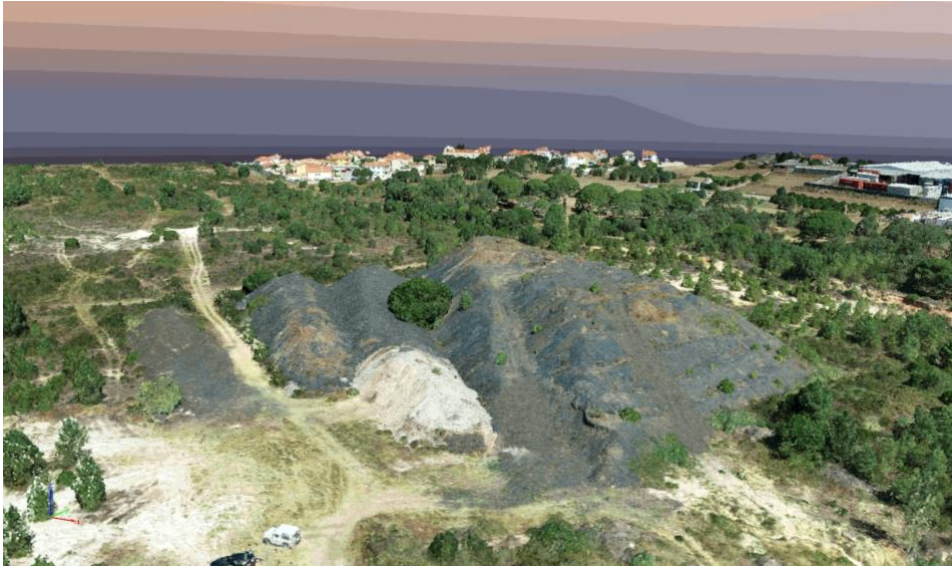


Figura 19 – Modelo 3D – Nuvem densificada de pontos: Vista de SE.

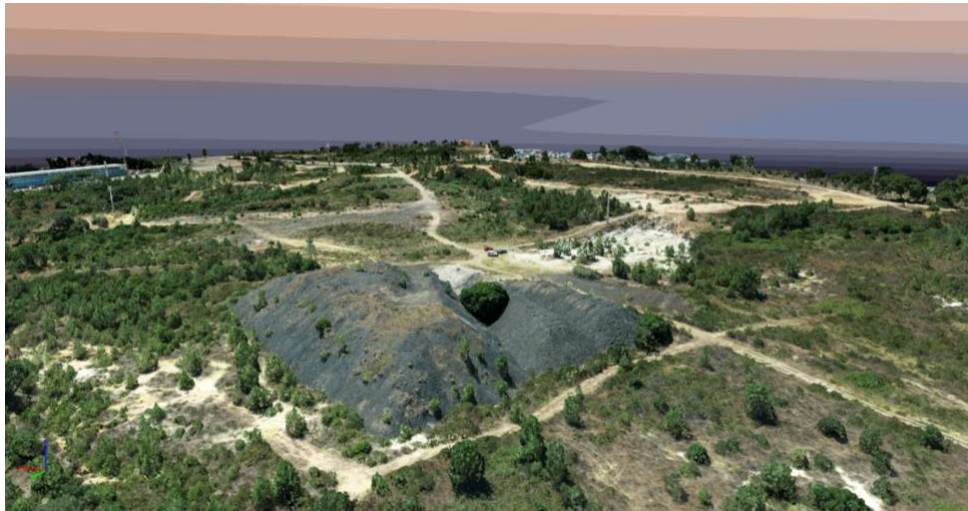


Figura 20 – Modelo 3D – Nuvem densificada de pontos: Vista de NW.

Com base nos modelos gerados, é possível realizar o cálculo de volumes existente de aterro face da cota base do terreno, bem como o volume de preenchimento de eventuais depressões. Uma vez que não existe um levantamento da base do terreno, prévio à deposição dos materiais no local, foi calculada a base dos depósitos através da triangulação da superfície envolvente aos depósitos, de forma a considerar as diferentes cotas de terreno natural existente no perímetro dos depósitos. Na Figura 21 apresenta-se a visualização da ferramenta de cálculo do software utilizado.

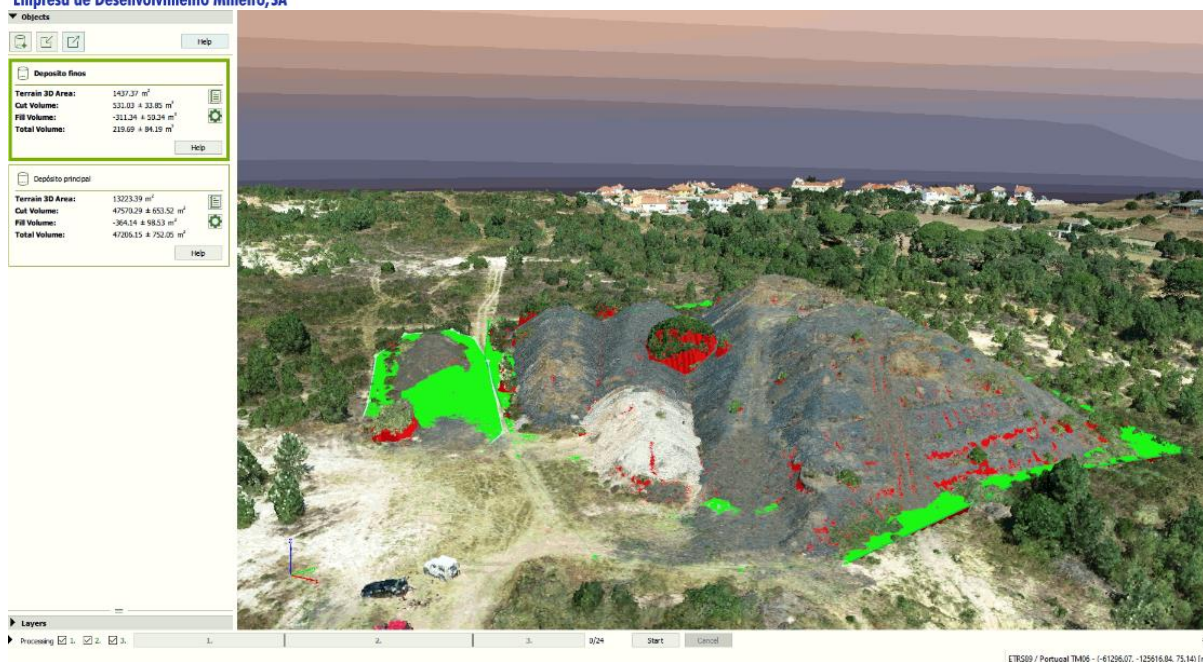


Figura 21 – Visualização da ferramenta de cálculo de volumes dos depósitos através de software de fotogrametria.

No Quadro 6 apresentam-se os resultados do cálculo de volumes efetuado para o depósito principal e para o depósito de finos.

Quadro 6 – Cálculo de volumes do depósito principal e depósito de finos

Nome	Área total (m ²)	Volume aterro (m ³)	Erro volume de aterro (m ³)	Volume escavação (m ³)	Erro volume escavação (m ³)	Volume total (m ³)	Erro volume total (m ³)
Depósito principal	13 223,40	- 364,14	98,53	47 570,30	653,52	47 206,10	752,05
Deposito finos	1 437,37	- 311,34	50,34	531,03	33,85	219,70	84,19

De acordo com os cálculos efetuados, o volume do depósito principal é de cerca de 47 mil m³ e o depósito de finos é de cerca de 200 m³. Este cálculo foi efetuado com recurso ao modelo de superfície de terreno que considera a superfície das árvores, pelo que inclui o respetivo volume, e a estimativa da base dos depósitos, conforme previamente referido, pelo que o volume real poderá apresentar algumas diferenças face ao cálculo apresentado.

A acrescentar a este volume de materiais deverá ponderar-se a necessidade de remoção adicional de uma camada de solos misturados com os materiais e da camada subjacente de solos eventualmente contaminados, a aferir em estudos complementares.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em termos de caracterização química e físico-química as amostras apresentam composição muito semelhante entre si, o que evidencia que a origem dos materiais será a mesma, apesar das diferentes granulometrias em que se apresentam. De acordo com a sua composição química verifica-se também a existência de algumas características de perigosidade dos mesmos. Os ensaios de lixiviação permitem também analisar as diferentes amostras quanto aos critérios de admissibilidade em aterro, apesar de as amostras apresentarem valores de pH alcalino (entre 8,5 e 9,3) o que poderá influenciar a reduzida disponibilidade de metais nas soluções aquosas obtidas nos ensaios de lixiviação. Por outro lado, devido aos depósitos se encontrarem no local há mais de 10 anos, expostos às condições atmosféricas, sem qualquer tipo de condicionamento ou confinamento superficial, poderá ter contribuído para a continua lixiviação natural causada pela água da chuva e dessa forma minimizado o potencial de lixiviação das amostras de resíduos recolhidas nas camadas mais superficiais dos depósitos.

Tendo em consideração os pontos acima indicados, admite-se como justificável que a entidade competente proceda à elaboração de um estudo de caracterização mais exaustivo e aprofundado, aumentando o número de amostras imperturbadas, diversificando quanto à sua localização, granulometria e profundidade, complementando com a recolha de amostras de solos na envolvente do depósito de forma a aferir a existência de solos contaminados, bem como a recolha de amostras de águas subterrâneas, que integre, pelo menos, o piezómetro identificado no levantamento de campo.

A definição dos pontos de amostragem deverá permitir proceder a uma caracterização representativa de toda a extensão do depósito, recorrendo à realização de sondagens para recolha de amostras com furação a trado oco (ou destrutiva devido à granulometria e dureza dos materiais), incluindo a camada de solos subjacente ao depósito de resíduos, quer espacialmente, quer em profundidade, que permita a definição da cota de base dos depósitos, incluindo também a caracterização dos solos na envolvente.

As determinações laboratoriais deverão considerar a mesma tipologia de ensaios realizados no âmbito do presente relatório e outros que se revelem necessários.

Deverá ponderar-se a pertinência de alargar o âmbito de caracterização à área de antigos depósitos adjacentes de resíduos identificados em imagens aéreas publicamente disponíveis.

ANEXOS

Anexo 1 Resultados analíticos dos ensaios de lixiviação

ANÁLISIS SOBRE LIXIVIADO									
	Parâmetro	Unidade	RE-20/001027	RE-20/001028	RE-20/001029	RE-20/001030	RE-20/001031	RE-20/001032	RE-20/001033
			PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7
Elementos Traços	Antimônio dissolvido	µg/kg	60,40	10,40	< 5	9,76	5,84	32,50	204,00
	Arsênio dissolvido	µg/kg	42,50	74,40	129,00	101,00	88,40	< 25	27,10
	Bário dissolvido	µg/kg	48,10	< 25	< 25	< 25	< 25	784,00	489,00
	Cádmio dissolvido	µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
	Cobre dissolvido	µg/kg	32,30	< 25	< 25	< 25	< 25	28,00	< 25
	Crômio dissolvido	µg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
	Mercurio dissolvido	µg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Molibdênio dissolvido	µg/kg	7,29	38,80	45,40	48,40	48,10	23,10	29,10
	Níquel dissolvido	µg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
	Chumbo dissolvido	µg/kg	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
	Selênio dissolvido	µg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
	Zinco dissolvido	µg/kg	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500
Aniões	Cloretos	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	115,00	158,00
	Fluoretos	mg/kg	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
	Sulfatos	mg/kg	46,23	100,69	144,05	107,16	176,97	432,70	348,72
Outros parâmetros físico-químicos	Carbono orgânico dissolvido	mg/kg	< 10	< 10	11,40	< 10	< 10	10,20	< 10
	Sólidos totais dissolvidos	mg/kg	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800
	pH	-	9,30	8,50	8,50	8,60	8,70	8,70	9,00
	Carbono Orgânico Total - COT	%	< 0,01	0,65	1,32	< 0,01	0,93	< 0,01	< 0,01
	Fenol	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

ANÁLISIS SOBRE SÓLIDO									
	Parâmetro	Unidade	RE-20/001027	RE-20/001028	RE-20/001029	RE-20/001030	RE-20/001031	RE-20/001032	RE-20/001033
			PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7
Hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos totais C10-C28	mg/kg PS	< 5	< 5	2216,00	< 5	< 5	< 5	< 5
	Hidrocarbonetos totais C28-C40	mg/kg PS	< 5	< 5	3479,00	< 5	< 5	< 5	< 5
	Hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kg PS	< 5	< 5	1263,00	< 5	< 5	< 5	< 5
BETX,s	Benzeno	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Etilbenzeno	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	m,p-Xileno	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	o-Xileno	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Tolueno	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Soma BTEX	mg/kg PS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PAH,s	Acenafteno	mg/kg PS	< 0,005	0,05	5,97	0,07	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	Acenaftileno	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	0,05	0,02	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	Antraceno	mg/kg PS	< 0,005	0,07	9,24	0,02	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	< 0,005	0,40	16,00	0,20	0,04	< 0,005	< 0,005
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	< 0,005	0,35	12,20	0,08	0,03	< 0,005	< 0,005
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005	0,66	18,90	0,30	0,08	< 0,005	< 0,005
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	< 0,03	0,49	12,80	0,21	0,07	< 0,03	< 0,03
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	< 0,005	0,20	7,93	0,12	0,04	< 0,005	< 0,005
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005	0,16	7,87	0,12	0,03	< 0,005	< 0,005
	Criseno	mg/kg PS	< 0,005	0,48	15,00	0,21	0,06	< 0,005	< 0,005
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	< 0,004	0,05	1,99	0,03	< 0,004	< 0,004	< 0,004
	Fenantreno	mg/kg PS	< 0,005	0,67	33,10	0,18	0,03	< 0,005	< 0,005
	Fluoranteno	mg/kg PS	< 0,005	0,76	28,90	0,33	0,05	< 0,005	< 0,005
	Fluoreno	mg/kg PS	< 0,005	0,04	5,78	0,04	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	< 0,005	0,16	7,36	0,11	0,04	< 0,005	< 0,005
	Naftaleno	mg/kg PS	< 0,003	0,04	5,76	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
	Pireno	mg/kg PS	< 0,005	0,58	25,30	0,28	0,04	< 0,005	< 0,005
		HAPs (Soma)	mg/kg PS	< 0,004	5,17	214,00	2,33	0,48	< 0,004
PCB,s	PCB nº 101 (2,2',4,5,5' — pentaclorobifenilo)	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	PCB nº 118 (2,3',4,4',5' — pentaclorobifenilo)	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	PCB nº 138 (2,2',3,4,4',5' — hexaclorobifenilo)	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	PCB nº 153 (2,2',4,4',5,5' — hexaclorobifenilo)	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	PCB nº 180 (2,2',3,4,4',5,5' — heptaclorobifenilo)	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	PCB nº 28 (2,4,4' — triclorobifenilo)	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	PCB nº 52 (2,2',5,5' — tetraclorobifenilo)	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	PCBs (Soma)	mg/kg PS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Anexo 2

Relatório AGQ Mining & Bioenergy e Boletins analíticos

(revisão 01, data 27/08/2020)

Elaborou:

Catarina Diamantino		
Edgar Carvalho	01	31.08.2020

Documento:

Caracterização da perigosidade e admissibilidade em aterro das escórias de Alumínio em Vale da Rosa	00	31.07.2020
Caracterização da perigosidade e admissibilidade em aterro das escórias de Alumínio em Vale da Rosa – Revisão 01	01	31.08.2020

R. Sampaio e Pina, nº 1 - 3º Dtº, 1070-248 Lisboa, PORTUGAL
Tel: (+351) 213 859 121 - Fax: (+351) 213 856 344 - E-mail: edm.mineira@edm.pt
www.edm.pt

