

Relatório

Monitorização Radiológica na Ilha Terceira, na Região Autónoma dos Açores

26 a 28 de Março de 2018

Alfredo Baptista, Tiago Antunes, Mário Reis, João Alves

15 de Outubro de 2018

Relatório LPSR-C, Nº 25/2018

Monitorização Radiológica na Ilha Terceira, na
Região Autónoma dos Açores

26 a 28 de Março de 2018

Alfredo Baptista, Tiago Antunes, Mário Reis, João Alves

15 de Outubro de 2018

Laboratório de Proteção e Segurança Radiológica

Director Adjunto: J. G. Alves
Endereço: Estrada Nacional 10 (ao km 139,7), 2695-066 Bobadela LRS, Portugal
Telefone: +351 - 21 994.62.91
e-mail: lpsr.secretariado@ctn.tecnico.ulisboa.pt
Pág. web <http://www.ctn.tecnico.ulisboa.pt>

Ficha Técnica	
Título	Monitorização Radiológica na Ilha Terceira, na Região Autónoma dos Açores 26 a 28 de Março de 2018
Autoria	Alfredo Baptista, Tiago Antunes, Mário Reis, João Alves
Revisão	Mário Reis, João Alves
Supervisão	João Alves
Edição	Laboratório de Proteção e Segurança Radiológica, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa
Data da Edição	15 de Outubro de 2018

Direitos de autor:

Os direitos de autor sobre este relatório são pertença do Instituto Superior Técnico e dos respetivos autores. A reprodução de todo ou de partes deste relatório ou qualquer outra sua utilização só pode ser realizada após a devida e prévia autorização dos titulares dos direitos de autor que sobre ele incidem.

Monitorização Radiológica na Ilha Terceira, na Região Autónoma dos Açores

Alfredo Baptista, Tiago Antunes, Mário Reis, João Alves

15 de outubro de 2018

Resumo

Na sequência do pedido da Direção Regional do Ambiente (DRA) dos Açores, uma equipa do Laboratório de Proteção e Segurança Radiológica (LPSR) do Instituto Superior Técnico (IST) deslocou-se novamente à ilha Terceira, nos dias 26, 27 e 28 de março de 2018, para realizar uma monitorização radiológica nas várias freguesias da ilha e em alguns locais previamente identificados pela DRA, e deste modo complementar as medidas realizadas em 2017 [1].

Os resultados da monitorização radiológica dos 65 locais visitados correspondem aos valores do fundo radioativo natural. Os valores do débito de equivalente de dose ambiente medidos são semelhantes aos anteriormente publicados pelo LPSR [2].

Nas amostras de solo e de pasto recolhidas durante a deslocação e analisadas posteriormente por espectrometria gama em laboratório no LPSR identificaram-se radionuclídeos de origem natural com concentrações de atividade comparáveis às registadas noutras regiões do Continente [3-12]. Nalgumas destas amostras identificou-se a presença de Cs-137 radionuclídeo de origem artificial, com valores de concentração de atividade considerados vestigiais, próximos do limite de deteção e da mesma ordem de grandeza dos detetados em amostras do mesmo tipo recolhidas no Continente [3-12]. A presença de Cs-137 é normalmente associada à deposição atmosférica devido aos acidentes nucleares de Chernobyl [16] e Fukushima [17].

Analisaram-se também 8 amostras por espectrometria alfa num laboratório externo acreditado para pesquisa de Urânio, Plutónio e Amerício [18]. As concentrações detetadas são inferiores ao limite de deteção das técnicas, ou da ordem de grandeza destes. A presença dos emissores de radiação alfa como o Plutónio e Amerício pode também ser associada à deposição atmosférica devido aos testes nucleares na atmosfera, realizados no passado pelos EUA, URSS e China [19,20].

Determinou-se também a concentração de radão no interior de um cone vulcânico localizado no Algar do Carvão. O valor medido é superior ao “limiar de proteção” indicado na Portaria nº 353-A, de 4 de Dezembro de 2013, para edifícios públicos e locais de trabalho. No entanto a frequência deste local é esporádica.

1 Descrição

A pedido da Direção Regional do Ambiente (DRA) dos Açores, uma equipa do Laboratório de Proteção e Segurança Radiológica (LPSR) do Instituto Superior Técnico (IST) deslocou-se à ilha Terceira, de 26 a 28 de março de 2018, para realizar uma monitorização radiológica em vários locais previamente identificados pela DRA.

Concretamente procedeu-se à determinação do débito de equivalente de dose ambiente nas várias freguesias da ilha Terceira, à entrada e no interior das vilas e em locais na envolvente de falhas geológicas, incluindo alguns dos pontos visitados em 2017 [1].

A monitorização radiológica consistiu na determinação do débito de equivalente de dose ambiente de radiação gama natural, na avaliação da eventual presença de radionuclídeos artificiais, bem como na verificação da existência de uma eventual contaminação radioativa devida a radionuclídeos emissores de radiação alfa, beta e/ou gama, realizada com equipamento portátil.

Foi também realizada a colheita de amostras de solos e de pasto em vários pontos da Ilha para posterior análise por espectrometria gama em laboratório no LPSR e por espectrometria alfa em laboratório externo com métodos acreditados. Os locais visitados e o tipo de amostra recolhido em cada ponto estão identificados na Figura 1 e na Tabela 1.

Foi também colocado um detetor sólido de traços tipo LR-115, detetor passivo, no interior do cone vulcânico localizado no Algar do Carvão (ponto 29 da Figura 1), para determinar a concentração de radão no ar (Rn-222).

Tal como em Junho de 2017, a localidade de Raminho (ponto 13 da Figura 1) foi escolhida para avaliação do fundo radioativo natural do local, como valor de referência para posterior termo de comparação.

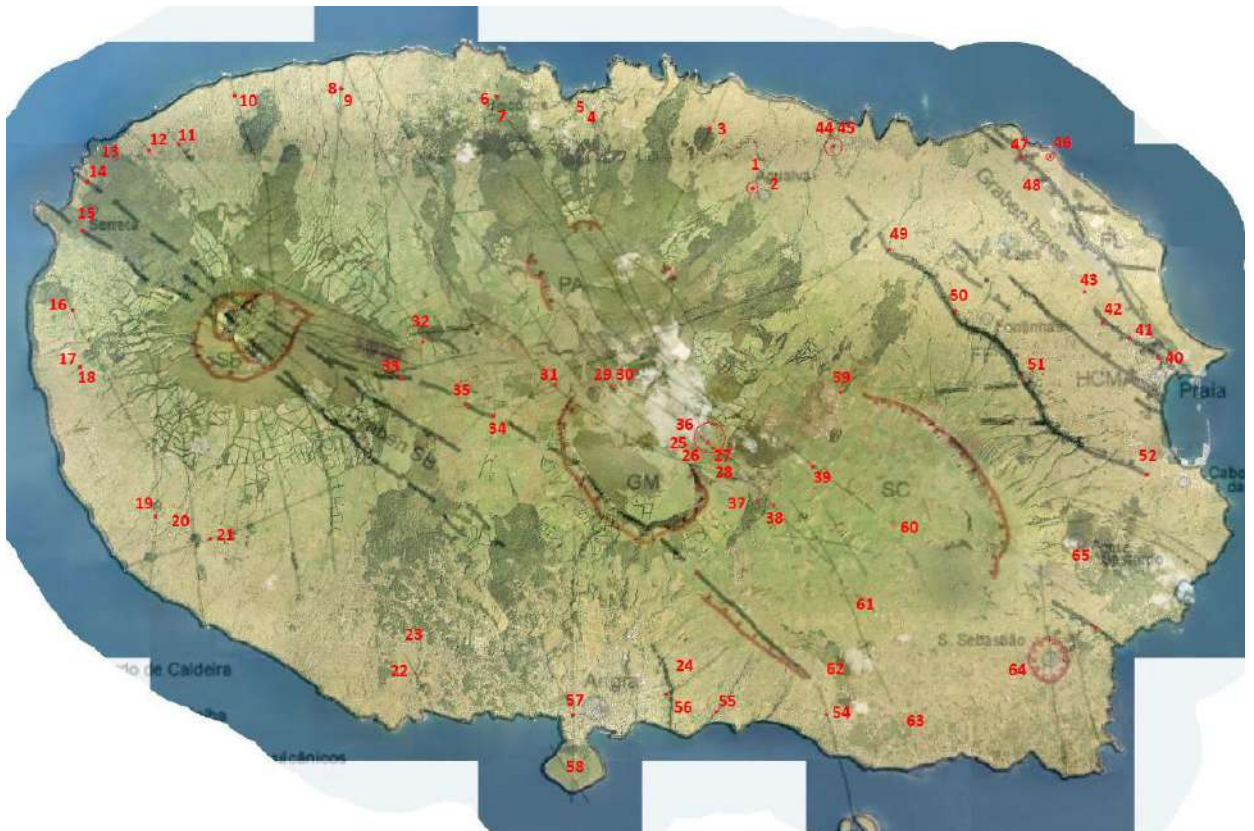


Figura 1: Locais da Ilha Terceira monitorizados.

2 Metodologia

Os débitos de equivalente de dose ambiente para radiação gama foram medidos a cerca de um metro do solo com o equipamento portátil Monitor Colibri TTC, SN: 220.

Nos locais identificados na Tabela 1, avaliou-se a eventual contaminação radioativa com o equipamento Monitor Thermo FH40 G-L, SN: 026777 e as sondas SAB-100, SN: 0467 para determinação de emissores de radiação alfa e beta e a sonda Thermo FHZ732, SN: 13249 para a determinação de emissores de radiação gama.

Nos mesmos locais fizeram-se análises por espectrometria gama in-situ com o espectrómetro gama portátil RIIDEye X-GN, SN:10659, com detetor de neutrões.

Os equipamentos acima referidos são calibrados periodicamente no Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes do IST-LPSR.

Recolheram-se amostras de solo e de pasto na maioria dos locais visitados. As amostras foram analisadas por espectrometria gama de alta resolução com detetores de HPGe no LPSR para a determinação da concentração de atividade dos emissores de radiação gama naturais e artificiais. A análise por espectrometria gama (NRA_PT_11) processou-se ao fim de um mês de modo a assegurar o equilíbrio radioativo entre os radionuclídeos das séries radioativas do ^{238}U e do ^{232}Th e os seus descendentes. O procedimento técnico referido encontra-se acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) segundo a norma EN ISO/IEC 17025:2005 [13], conforme o certificado de acreditação L-0620 [14].

Algumas destas amostras foram também analisadas por espectrometria alfa para pesquisa de radionuclídeos específicos, com recurso a um laboratório externo acreditado segundo a mesma norma [18].

Determinou-se a concentração de radão (Rn-222) através da colocação de um detetor sólido de traços tipo LR-115, detetor passivos, lido num equipamento Spark Counter, modelo UCF-2.

3 Resultados

3.1 Monitorização radiológica nos locais visitados

Na Tabela 1 apresentam-se os resultados da monitorização radiológica realizada com o equipamento portátil acima referido nos pontos mencionados. Apresentam-se também entre parêntesis os valores medidos na visita realizada em 2017 [1].

Tabela 1: Resultados da monitorização realizada, com indicação do local onde se colheram amostras de solos e pasto para posterior análise.

Local da medição (número Figura 1)	Máximo do débito de equiv. de dose (nSv/h)	Deteção de neutrões (cps)	Contaminação de emissores de radiação			Tipo de amostra recolhida
			Alfa (cps)	Beta (cps)	Gama (cps)	
Agualva-Ribeira População (1)	200	0.0	0.0	0.0	1.9	Solo
Agualva-Ribeira Exterior (2)	90	0.0	0.0	0.0	0.9	(a)
Agualva-Falha geológica (3)	110	0.0	0.0	0.0	1.6	Solo

Quatro Ribeiras (zona balnear) População (4)	80	0.0	0.0	0.0	0.47	Solo
Quatro Ribeiras (zona balnear) Exterior (5)	120	0.0	0.0	0.0	0.5	(a)
Biscoitos População (6)	120	0.0	0.0	0.0	0.8	Solo
Biscoitos Exterior (7)	110	0.0	0.0	0.0	0.55	(a)
Altares População (8)	70	0.0	0.0	0.0	0.75	Solo
Altares Exterior (9)	60	0.0	0.0	0.0	0.6	(a)
Raminho População (10)	80	0.0	0.0	0.0	0.5	Solo
Raminho Falha geológica 1 (11)	100	0.0	0.0	0.0	0.67	Solo
Raminho Falha geologica 2 (12)	110	0.0	0.0	0.0	0.8	Solo
Raminho (13) (2017)	80 (110)	0.0	0.0	0.0	1.0	Solo e Pasto
Serreta (Miradoro) Falha 1 (14)	130	0.0	0.0	0.0	0.93	Solo
Serreta Falha 2 População (15)	60	0.0	0.0	0.0	1.1	Solo
Serreta Falha 3 Exterior (16)	90	0.0	0.0	0.0	1.03	Solo
Doze Ribeiras População (17)	80	0.0	0.0	0.0	0.6	Solo
Doze Ribeiras Exterior (18)	80	0.0	0.0	0.0	0.75	Solo
Santa Barbara População (19)	120	0.0	0.0	0.0	0.9	Solo
Santa Barbara Exterior (20)	60	0.0	0.0	0.0	0.6	(a)
Santa Barbara Falha População (21)	60	0.0	0.0	0.0	0.81	Solo
São Mateus População (22)	90	0.0	0.0	0.0	0.75	Solo
São Mateus Exterior (23)	80	0.0	0.0	0.0	0.79	(a)
São Bento Falha Exterior (24)	90	0.0	0.0	0.0	0.82	Solo
Pico Careca Muro (25)	100	0.0	0.0	0.0	1.07	Solo
Pico Careca Topo (26) (2017)	100 (120)	0.0	0.0	0.0	1.06	Solo
Paio do Cabrito 2 (mata lado esquerdo) (27)	90	0.0	0.0	0.0	0.84	Solo
Paio do Cabrito 2 (28) (2017)	80 (130)	0.0	0.0	0.0	1.25	Solo
Algar Carvão (29)	190	0.0	0.0	0.0	3.4	(a) (b)
Algar Carvão Exterior (30)	100	0.0	0.0	0.0	0.7	Solo
Furnas de enxofre (31)	80	0.0	0.0	0.0	0.09	Solo
Mistérios Negros (Biscoitos) (32)	80	0.0	0.0	0.0	1.3	Solo
Pico Gaspar (33)	90	0.0	0.0	0.0	0.96	Solo e Pasto
Pico Bagacina Sul Falha (34)	80	0.0	0.0	0.0	0.85	Solo
Pico Bagacina Norte Falha (35)	110	0.0	0.0	0.0	0.9	Solo
Paio Cabrito 1 (36) (2017)	100 (110)	0.0	0.0	0.0	0.87	Solo
Reservatório Cabrito (37)	70	0.0	0.0	0.0	0.75	Solo
Via Rápida Cabrito (38)	70	0.0	0.0	0.0	0.82	Solo
Via Rápida 2 Cabrito (39)	80	0.0	0.0	0.0	0.91	Solo
Rua 25 Abril 1 (Praia da Vitória) (40)	60	0.0	0.0	0.0	0.88	Solo
Rua 25 Abril 2 (Praia da Vitória) (41)	80	0.0	0.0	0.0	0.86	(a)
Rua 25 Abril 3 (Praia da Vitória) (42)	60	0.0	0.0	0.0	0.75	Solo

Rua 25 Abril 4 (Praia da Vitória) (43)	60	0.0	0.0	0.0	1.1	Solo
Vila Nova População (44)	100	0.0	0.0	0.0	1.34	Solo
Vila Nova Exterior (45)	60	0.0	0.0	0.0	0.7	(a)
PaioI Caldeira (46) (2017)	60 (120)	0.0	0.0	0.0	0.62	Solo e Pasto
Pista Exterior (47)	60	0.0	0.0	0.0	0.69	Solo
Hangar "Navy" (interior pista) (48)	90	0.0	0.0	0.0	0.8	Solo
São Brás População (49)	70	0.0	0.0	0.0	0.87	Solo
Fontinhas Falha População (50)	110	0.0	0.0	0.0	0.83	Solo
Fontinhas Falha Exterior, pico Celeiro (51)	80	0.0	0.0	0.0	0.85	Solo
Cabo da Praia Falha População (52)	70	0.0	0.0	0.0	0.77	Solo
Porto Martins Falha Exterior (53)	60	0.0	0.0	0.0	0.76	Solo
Feteira Falha População (54)	80	0.0	0.0	0.0	0.86	Solo
Ribeirinha Falha População (55)	80	0.0	0.0	0.0	1.21	Solo
São Bento Falha Exterior (56)	60	0.0	0.0	0.0	0.78	Solo
Angra, S Pedro Falha População (57)	60	0.0	0.0	0.0	0.81	(a)
Angra, Monte Brasil Exterior (58)	100	0.0	0.0	0.0	0.87	(a)
Via Rápida, São Brás (59)	60	0.0	0.0	0.0	0.8	Solo
São Sebastião Exterior (60)	70	0.0	0.0	0.0	0.5	(a)
Porto Judeu Exterior (61)	70	0.0	0.0	0.0	0.84	(a)
Feteira Exterior (62)	60	0.0	0.0	0.0	0.78	(a)
Porto Judeu População (63)	60	0.0	0.0	0.0	0.69	Solo
São Sebastião População (64)	110	0.0	0.0	0.0	1.52	Solo
Fonte do Bastardo População (65)	90	0.0	0.0	0.0	0.9	Solo

(a) Não foi possível recolher amostras para análise;

(b) Colocado detetor passivo para determinação da concentração de radão (Rn-222).

Na localidade de Raminho (usada como referência) o valor máximo do débito de equivalente de dose ambiente devido a radiação gama medido foi de cerca de 200 nSv/h, não se tendo registado a presença de radiação devida a neutrões, nem valores de contaminação devido a radionuclidos emissores de radiação alfa, nem beta. O valor de 1 cps (contagens por segundo) de contaminação devido a radiação gama é compatível com o débito de equivalente de dose registado.

Nos restantes pontos monitorizados os valores máximos do débito de equivalente de dose ambiente devido a radiação gama medidos variaram entre 60 e 130 nSv/h, não se tendo detetado radiação devida a neutrões, nem valores de contaminação devido a radionuclidos emissores alfa nem beta.

Tomando como referência os valores do fundo radioativo natural medido na localidade de Raminho, observa-se que os valores medidos nos restantes locais visitados são muito semelhantes a estes.

As medições realizadas com o espectrómetro portátil nos locais monitorizados não permitiram identificar a presença de radionuclidos artificiais.

3.2 Análises das amostras de solo e pasto por espectrometria gama em laboratório

De seguida apresentam-se os resultados das determinações da concentração de atividade nas amostras de solo (Tabela 2) e de pasto (Tabela 3) recolhidas nos mesmos locais mencionados na Tabela 1, analisadas por espectrometria gama no LPSR.

Tabela 2: Determinação da concentração de atividade em amostras de solo analisadas por espectrometria gama no LPSR.

Local	Concentração de Atividade (Bq/kg)							Relatório nº
	Série do ²³⁸ U		Série do ²³² Th	Outros				
	²²⁶ Ra	²¹⁰ Pb	²²⁸ Ra	²³⁵ U	⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	
Agualva-Ribeira População (1)	14.3 ± 2.7	n.d.	19.3 ± 5.0	n.d.	800 ± 100	n.d.	n.d.	D918143
Agualva-Falha geológica (3)	24.5 ± 3.2	39 ± 13	47.8 ± 7.6	n.d.	723 ± 56	n.d.	1.23 ± 0.76	B218101
Quatro Ribeiras (zona balnear) População (4)	14.4 ± 2.9	n.d.	31.7 ± 6.8	n.d.	485 ± 63	n.d.	2.37 ± 0.91	D918135
Biscoitos População (6)	14.5 ± 2.9	n.d.	26.1 ± 6.3	n.d.	446 ± 58	n.d.	1.70 ± 0.76	D918112
Altares População (8)	17.8 ± 3.4	n.d.	17.7 ± 4.8	n.d.	337 ± 45	n.d.	2.35 ± 0.60	D918137
Raminho População (10)	23.8 ± 4,1	n.d.	24,6 ± 6,4	n.d.	382 ± 52	n.d.	3,3 ± 1,0	D918146
Raminho Falha geológica 1 (11)	24.9 ± 3.9	n.d.	19.8 ± 4.6	n.d.	371 ± 49	n.d.	2.28 ± 0.58	D918139
Raminho Falha geológica 2 (12)	37.5 ± 5.7	n.d.	48.9 ± 9.4	n.d.	563 ± 73	n.d.	n.d.	D918148
Raminho (13) (2017)	27.3 ± 4.4	n.d.	25.2 ± 7.2	n.d.	459 ± 61	n.d.	1.29 ± 0.80	D918150
Serreta (Miradouro) Falha 1 (14)	10.6 ± 3.1	n.d.	11.8 ± 4.9	n.d.	171 ± 28	n.d.	9.3 ± 1.6	D918152
Serreta Falha 2 População (15)	58.8 ± 5.21	69 ± 13	58.9 ± 7.8	n.d.	746 ± 56	n.d.	5.2 ± 1.0	B21883
Serreta Falha 3 Exterior (16)	37.6 ± 5.3	69 ± 16	32.8 ± 7.3	n.d.	567 ± 72	n.d.	1.46 ± 0.72	B21895
Doze Ribeiras População (17)	28.9 ± 4.7	n.d.	37.1 ± 7.9	11.8 ± 5.9	424 ± 57	n.d.	4.5 ± 1.2	D918114
Doze Ribeiras Exterior (18)	43.3 ± 3.8	n.d.	40.3 ± 5.7	n.d.	649 ± 48	n.d.	2.20 ± 0.63	D918203
Santa Barbara População (19)	12.1 ± 2.5	n.d.	16.8 ± 4.8	n.d.	219 ± 31	n.d.	3.16 ± 0.84	D918141
Santa Barbara Falha População (21)	13.9 ± 3.0	49 ± 13	20.4 ± 5.6	n.d.	190 ± 29	n.d.	1.92 ± 0.77	B218106
São Mateus População (22)	18.9 ± 3.0	n.d.	18.4 ± 5.5	n.d.	383 ± 35	n.d.	2.18 ± 0.82	D91887
São Bento Falha Exterior (24)	15.0 ± 2.6	n.d.	21.9 ± 5.1	n.d.	401 ± 36	n.d.	1.31 ± 0.73	D918106
Pico Careca Muro (25)	8.4 ± 3.0	344 ± 48	8.6 ± 5.1	n.d.	124 ± 23	n.d.	11,4 ± 1.5	B21898
Pico Careca Topo (26) (2017)	40.9 ± 5.6	n.d.	52.6 ± 8.9	n.d.	635 ± 79	n.d.	3.5 ± 0.96	D918111
Paio do Cabrito 2 (mata lado esquerdo) (27)	16.9 ± 3.0	595 ± 97	21.0 ± 5.1	n.d.	306 ± 41	n.d.	23.2 ± 3.0	B218103
Paio do Cabrito 2 (28) (2017)	14.0 ± 2.5	640 ± 85	19.1 ± 3.7	n.d.	297 ± 26	n.d.	23.6 ± 1.9	B21899
Algar Carvão Exterior (30)	3.3 ± 1.4	168 ± 23	4.0 ± 2.0	n.d.	88 ± 12	n.d.	3.83 ± 0.60	B218100
Furnas de enxofre (31)	20.8 ± 2.9	32.3 ± 8.6	18.4 ± 4.6	n.d.	350 ± 31	n.d.	1.16 ± 0.68	B21885

Mistérios Negros (Biscoitos) (32)	16.0 ± 2.5	n.d.	15.2 ± 4.4	n.d.	208 ± 22	n.d.	14,0 ± 1.5	D91889
Pico Gaspar (33)	12.7 ± 3.3	279 ± 139	13.4 ± 5.2	n.d.	202 ± 27	n.d.	35.9 ± 3.2	D918116
Pico Bagacina Sul Falha (34)	10.7 ± 2.7	57 ± 11	11.5 ± 4.4	n.d.	149 ± 21	n.d.	4.1 ± 1.0	B218108
Pico Bagacina Norte Falha (35)	20.2 ± 3.0	148 ± 23	19.4 ± 4.4	n.d.	240 ± 26	n.d.	1.51 ± 0.79	B21887
Paio Cabrito 1 (36) (2017)	31.7 ± 5.0	n.d.	37.1 ± 7.9	n.d.	519 ± 68	n.d.	7.9 ± 1.5	D918133
Reservatório Cabrito (37)	17.2 ± 2.6	n.d.	25.4 ± 5.9	n.d.	353 ± 31	n.d.	1.81 ± 0.88	D91891
Via Rápida Cabrito (38)	44.7 ± 3.7	42.2 ± 9.2	55.74 ± 6.6	5.8 ± 2.3	619 ± 44	n.d.	1.14 ± 0.26	B21873
Via Rápida 2 Cabrito (39)	28.7 ± 4.5	n.d.	40.3 ± 8.0	n.d.	517 ± 67	n.d.	6.3 ± 1.2	D918131
Rua 25 Abril 1 (Praia da Vitória) (40)	27.0 ± 4.4	n.d.	41.8 ± 8.5	n.d.	494 ± 65	n.d.	4.1 ± 1.2	D918120
Rua 25 Abril 3 (Praia da Vitória) (42)	15.2 ± 2.3	28.7 ± 9.4	27.7 ± 6.2	n.d.	394 ± 33	n.d.	1.24 ± 0.61	B21889
Rua 25 Abril 4 (Praia da Vitória) (43)	17.4 ± 2.7	n.d.	58.0 ± 9.0	9.6 ± 3.9	482 ± 60	n.d.	n.d.	D918128
Vila Nova População (44)	26.5 ± 3.2	26 ± 10	33.7 ± 6.5	n.d.	636 ± 49	n.d.	n.d.	B21878
Paio Caldeira (46) (2017)	22.5 ± 3.8	67 ± 15	29.0 ± 7.2	n.d.	695 ± 88	n.d.	13.9 ± 2.1	B218104
Pista Exterior (47)	11.1 ± 2.9	71 ± 14	22.5 ± 6.2	n.d.	329 ± 34	n.d.	1.9 ± 0.88	B21893
Hangar "Navy" (interior pista) (48)	19.0 ± 3.4	n.d.	44.6 ± 9.1	n.d.	642 ± 84	n.d.	1.48 ± 0.82	D918109
São Brás População (49)	11.5 ± 2.6	39 ± 10	19.0 ± 4.5	n.d.	287 ± 39	n.d.	4.2 ± 1.0	B218112
Fontinhas Falha População (50)	16.7 ± 2.8	n.d.	40.4 ± 7.0	n.d.	423 ± 38	n.d.	n.d.	D91882
Fontinhas Falha Exterior (pico Celeiro) (51)	14.4 ± 2.4	198 ± 114	24.0 ± 5.1	n.d.	392 ± 34	n.d.	2.96 ± 0.78	D91877
Cabo da Praia Falha População (52)	21.5 ± 3.6	35 ± 10	45.5 ± 7.8	3.3 ± 2.0	444 ± 57	n.d.	7.3 ± 1.3	B218114
Porto Martins Falha Exterior (53)	17.7 ± 2.7	55 ± 12	32.7 ± 6.4	n.d.	561 ± 45	n.d.	n.d.	B21876
Feteira Falha População (54)	16.9 ± 2.6	n.d.	21.9 ± 4.5	n.d.	416 ± 34	n.d.	n.d.	D91878
Ribeirinha Falha População (55)	26.5 ± 4.4	n.d.	41.0 ± 8.3	n.d.	513 ± 67	n.d.	3.2 ± 1.0	D918122
S Bento Falha Exterior (56)	17.2 ± 3.6	n.d.	38.5 ± 8.5	n.d.	443 ± 60	n.d.	n.d.	D918124
Via Rápida, São Brás (59)	22.6 ± 3.9	n.d.	15.8 ± 4.7	n.d.	321 ± 44	n.d.	n.d.	D918127
Porto Judeu População (63)	14.2 ± 2.9	n.d.	20.0 ± 5.3	n.d.	364 ± 33	n.d.	5.9 ± 1.0	D91880
S Sebastião População (64)	15.0 ± 2.3	35.7 ± 8.9	20.2 ± 4.0	n.d.	390 ± 33	n.d.	2.21 ± 0.73	B21880
Fonte do Bastardo População (65)	12.1 ± 2.4	n.d.	16.5 ± 4.8	7.3 ± 4.4	296 ± 27	n.d.	4.60 ± 0.93	D91885

n.d.: Não detetado;

Nas amostras de solos analisadas por espectrometria gama identificaram-se os elementos das séries radioativas naturais do U-235, do U-238 (Ra-226 e Pb-210), do Th-232 (Ra-228), bem como o K-40, com valores de concentração de atividade que variaram entre 3.3±1.4 Bq.kg⁻¹ e 58.9±5.2 Bq.kg⁻¹ para o Ra-226, 49±13 Bq.kg⁻¹ e 640±85 Bq.kg⁻¹ para o Pb-210, 4.0±1.4 Bq.kg⁻¹ e 58.9±7.8 Bq.kg⁻¹ para o Ra-228, 88±12 e 800±100 Bq.kg⁻¹ para o K-40. Identificou-se U-235 em cerca de cinco amostras com concentrações de atividade que variaram entre 3.3±2.0 Bq.kg⁻¹ e 11.8±5.9 Bq.kg⁻¹. Os valores medidos são consistentes com os valores obtidos para outros locais do Continente [3-12].

Foi também possível identificar a presença de Cs-137, radionuclido de origem artificial, em várias amostras. Os valores das concentrações de atividade medidas variaram entre 1.14 ± 0.26 Bq.kg⁻¹ e 35.9 ± 3.2 Bq.kg⁻¹, são vestigiais, semelhantes entre si e consistentes com os valores obtidos para outros locais do Continente, cuja variação se situa entre 2.18 ± 0.35 Bq.kg⁻¹ e 15.1 ± 1.1 Bq.kg⁻¹ [3-12], bem como com os valores reportados para solos espanhóis, com valores compreendidos entre 1.2 Bq.kg⁻¹ a 35 Bq.kg⁻¹, conforme reportado pelo *Consejo de Seguridad Nuclear* de Espanha [15].

Tabela 3: Determinação da concentração de atividade em amostras de pasto analisadas por espectrometria gama no LPSR.

Local	Concentração de Atividade (Bq/kg)						Relatório nº	
	Série do ²³⁸ U		Série do ²³² Th	Outros				
	²²⁶ Ra	²¹⁰ Pb	²²⁸ Ra	²³⁵ U	⁴⁰ K	¹³¹ I		¹³⁷ Cs
Raminho (13) (2017)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	145 ± 11	n.d.	n.d.	D918154
Pico Gaspar (33)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	142 ± 67	n.d.	n.d.	D918157
Paio Caldeira (46) (2017)	68 ± 39	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	D918163

n.d.: Não detetado

As análises por espectrometria gama das três amostras de pasto recolhidas nos locais Raminho e Paio da Caldeira em 2017 e no Pico Gaspar em 2018 apresentam valores de atividade muito baixos, inferiores aos limites de deteção da técnica de medida. Identificou-se K-40 em duas das amostras e Ra-226 numa delas. Nestas amostras também não se identificou qualquer radionuclido de origem artificial.

Nas amostras listadas nas Tabelas 2 e 3 não se detetou I-131.

3.3 Análises das amostras de solo por espectrometria alfa em laboratório

Na Tabela 4 apresentam-se os resultados das determinações da concentração de atividade em amostras de solo recolhidas em locais específicos, analisadas por espectrometria alfa num laboratório externo acreditado segundo a norma EN ISO/IEC 17025. Nestas amostras pretendeu-se especificamente averiguar a presença de Urânio, Plutónio e Amerício.

Tabela 4: Determinação da concentração de atividade em amostras de solo analisadas por espectrometria alfa num laboratório externo acreditado.

Local	Concentração de atividade (Bq/kg)						Relatório nº
	U-234	U-235/236	U-238	Pu-238	Pu-239/240	Am-241	
Raminho (13) (2017)	37.0 ± 6.7	1.1 ± 0.9	35.0 ± 6.3	< 0.02	0.17 ± 0.06	< 0.40	180524-25
Pico Careca Muro (25)	52.0 ± 9.9	2.3 ± 0.5	52.0 ± 9.9	< 0.20	0.54 ± 0.26	< 0.15*	180420-32 180420-32_01*
Pico Careca Topo (26) (2017)	105 ± 24	4.8 ± 2.3	99.0 ± 22.7	< 0.20	0.37 ± 0.24	< 0.24*	180420-32 180420-32_01*

Paiol do Cabrito 2 (mata lado esquerdo) (27)	52.0 ± 12.5	2.4 ± 1.4	53.0 ± 13.3	0.16 ± 0.15	3.0 ± 0.7	< 0.36*	180420-32 180420-32_01*
Mistérios Negros (Biscoitos) (32)	88.0 ± 13.2	3.4 ± 1.7	83.0 ± 12.5	< 0.03	0.21 ± 0.08	< 0.29	180524-25
Pico Gaspar (33)	35.0 ± 5.6	1.1 ± 0.9	32.0 ± 5.4	< 0.07	0.31 ± 0.14	< 0.43	180524-25
Paiol Caldeira (46) (2017)	69.0 ± 12.4	3.2 ± 1.3	67.0 ± 12.1	< 0.20	< 0.20	< 0.15*	180420-32 180420-32_01*
São Sebastião População (64)	39.0 ± 5.9	1.4 ± 0.8	36.0 ± 5.4	< 0.03	0.19 ± 0.07	< 0.54	180524-25

Valores com o sinal "<" indicam concentrações de atividade abaixo do limite de deteção

Nas amostras de solos analisadas por espectrometria alfa determinou-se a concentração de atividade dos radionuclídeos U-234, U-235/236, U-238, Pu-238, Pu-239/240 e Am-241. Os valores de concentração de atividade variaram entre 35.0±5.6 Bq.kg⁻¹ e 105±24 Bq.kg⁻¹ para o U-234, 1.1±0.9 Bq.kg⁻¹ e 4.8±2.3 Bq.kg⁻¹ para o U-235/246, 32.0±5.4 Bq.kg⁻¹ e 99.0±22.7 Bq.kg⁻¹ para o U-238.

Os valores da concentração de atividade de Pu-238 e Am-241 são todos inferiores ao limite de deteção, com exceção do valor de Pu-238 na amostra representativa do Paiol do Cabrito 2 (mata lado esquerdo (27)). No entanto, este valor é da mesma ordem do limite de deteção referido.

Em sete das oito amostras analisadas foi possível identificar Pu-239/240, embora também com valores de concentração de atividade vestigiais, da ordem do limite de deteção da técnica de medida.

3.4 Concentração de radão

No interior do cone vulcânico localizado no Algar do Carvão colocou-se um detetor passivo de radão (Rn-222) que permaneceu exposto no local durante quarenta e quatro dias. O valor de concentração de radão medida foi de 658 Bq.m⁻³ (relatório nº 312.RA1.012).

4 Conclusões

Nos cerca de 65 locais monitorizados nesta deslocação, não foi detetada qualquer contaminação radioativa devida a radiação alfa, beta, gama, nem a presença de neutrões, à semelhança do verificado em 2017 [1]. Nos locais visitados recolheram-se também espectros com um espectrómetro portátil que apenas identificou radionuclídeos de origem natural. Com este equipamento não se detetou a presença de radionuclídeos artificiais.

Na deslocação efetuada em 2018 repetiram-se locais anteriormente visitados em 2017. As flutuações registadas nas medidas realizadas nas mesmas localidades consideram-se aceitáveis (por exemplo, em Raminho visitaram-se quatro locais tendo o débito de equivalente de dose variado entre 80 e 110 nSv/h, o que pode ser considerado aceitável).

Os valores máximos do débito de equivalente de dose ambiente devido a radiação gama medidos nos 65 locais variaram entre 60 e 200 nSv/h. Estes valores são semelhantes aos anteriormente publicados para a Ilha Terceira pelo LPSR [2] e sugerem que não se verifica uma alteração dos níveis naturais de radioatividade ambiente.

Recolheram-se amostras de solo em 51 locais que foram analisadas por espectrometria gama em laboratório no LPSR. Nestas análises, além dos radionuclídeos de origem natural das famílias do U, do Th e K, detetou-se a presença de Cs-137, radionuclídeo de origem artificial em 42 locais.

A concentração de atividade de Cs-137 detetada nas amostras analisadas variou entre 1.14 Bq.kg⁻¹ (Via Rápida Cabrito (38)) e 35.9 Bq.kg⁻¹ (Pico Gaspar (33)). No geral, os valores medidos correspondem a valores vestigiais próximos do limite de deteção da técnica de medida e da mesma ordem de grandeza dos detetados noutras amostras do mesmo tipo recolhidas no Continente, conforme se regista nos relatórios anuais dos Programas de Monitorização Radiológica do Ambiente [3-12]. Os valores vestigiais de Cs-137 estão normalmente associados ao resultado da deposição atmosférica devido aos testes nucleares e aos acidentes de Chernobyl em 1986 [16] e de Fukushima em 2011 [17].

A análise das amostras de pasto efetuada por espectrometria gama em laboratório no LPSR não indicaram a presença de qualquer radionuclídeo artificial, tal como em 2017 [1].

Determinou-se a presença de Urânio, Plutónio e Amerício em 8 amostras de solo que foram analisadas por espectrometria alfa num laboratório externo acreditado. Os valores da concentração de atividade de Am-241 e de Pu-238 são inferiores ao limite de deteção da técnica de medida, exceto o valor de Pu-238 na amostra recolhida no Paiol do Cabrito 2 (mata lado esquerdo (27)). No entanto, este valor é da ordem de grandeza do limite de deteção.

A presença dos radionuclídeos emissores alfa como o Pu-238 e Pu-239/240 deve-se muito provavelmente ao resultado da deposição atmosférica devido aos testes nucleares realizados no passado pelos Estados Unidos da América, União Soviética e China. Os valores de concentração de atividade de Pu-238 e Pu-239/240 medidos são semelhantes aos descritos na literatura e medidos na Europa Central, na Polónia, República Checa e Eslováquia [19,20].

A variação da concentração de atividade dos radionuclídeos emissores alfa acima identificados está também associada à localização topográfica dos pontos onde foi realizada a colheita, estando os pontos localizados a maior altitude sujeitos a maior deposição atmosférica.

A concentração de radão (Rn-222) medida no interior do cone vulcânico localizado no Algar do Carvão de 658 Bq.m⁻³ é superior ao valor considerado “limiar de proteção” de 400 Bq.m⁻³ indicado na Portaria nº 353-A, de 4 de Dezembro de 2013, para edifícios públicos e locais de trabalho. No entanto, a ocupação deste local é esporádica, existindo condições de ventilação e de renovação do ar.

IST-LPSR, 15 de Outubro de 2018

5 Referências

- [1] Alfredo Baptista e Manuel Costa, Monitorização Radiológica na Ilha Terceira, na Região Autónoma dos Açores (2017). Relatório LPSR-C, nº 13/2017.
- [2] João Vaz Carreiro e Estela Mateus do Amaral, Radiação Gama Natural nos Açores (Ano 1992). LNETI/DPSR-B-Nº 22 (1992).
- [3] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2008).

- Relatório LPSR, Série A, nº 33/2009, ISBN 978-989-96542-0-4 (2009).
- [4] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2009). Relatório LPSR, Série A, nº 37/2010, ISBN 978-989-96542-5-9 (2010).
- [5] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2010). Relatório LPSR, Série A, nº 38/2011, ISBN 978-989-96542-6-6 (2011).
- [6] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2011). Relatório LPSR, Série A, nº 39/2013, ISBN 978-989-96542-7-3 (2013).
- [7] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2012). Relatório LPSR, Série A, nº 40/2014, ISBN 978-989-96542-8-0 (2015).
- [8] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2013). Relatório LPSR, Série A, nº 41/2015, ISBN 978-989-96542-9-7 (2015).
- [9] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2014). Relatório LPSR, Série A, nº 42/2016, ISBN 978-989-20-6528-1 (2016).
- [10] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2015). Relatório LPSR, Série A, nº 43/2017, ISBN 978-989-99833-0-4 (2017).
- [11] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2016). Relatório LPSR, Série A, nº 44/2018, ISBN 978-989-99833-1-1 (2018).
- [12] Madruga M.J. et al. Programas de Monitorização Radiológica Ambiental (Ano 2017). Relatório LPSR, Série A, nº 45/2018, ISBN 978-989-99833-2-8 (2018).
- [13] EN ISO/IEC 17025:2005. Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração
- [14] L-0620, Certificado de Acreditação do Laboratório de Proteção e Segurança Radiológica do Instituto Superior Técnico. http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=I0620
- [15] Heredia S. et al., Programas de Vigilância Radiológica Ambiental - Resultados 2015. Colección Informes Técnicos, 48.2017. Referencia INT-04.38, Consejo de Seguridad Nuclear, Depósito legal: M-10458-2017 (2017)
- [16] Povinec P. et al., Aerosol radioactivity record in Bratislava/Slovakia following the Fukushima accident – A comparison with global fallout and the Chernobyl accident, *Journal of Environmental Radioactivity* 114 (2012).
- [17] Koo Y. et al., Radioactivity release from the Fukushima accident and its consequences: A review, *Progress in Nuclear Energy* 74 (2014).
- [18] IAF-Radioökologie GmbH Laboratory. Accredited in accordance with DIN EN ISO 17025:2005 by DAkkS, the official German accreditation body.
- [19] Kierepko et al., Plutonium isotopes in the atmosphere of Central Europe: isotopic composition and time evolution vs. circulation factors, *Science of the Total Environment* 569-570 (2016).
- [20] Hirose K. & Povinec P., Sources of plutonium in the atmosphere and stratosphere-troposphere mixing, *Scientific Reports* (2015).

6 Anexos

Relatórios de ensaio

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #1

Código LM LM.08.482/2018

Data de receção 20-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918143

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1773 kg

Data a que se reportam os resultados 26-03-2018

Data de medição 14-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918143**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	800	100	12%	16
I-131	n.d.	-	-	1152
Cs-137	n.d.	-	-	0,80
Pb-210	n.d.	-	-	174
Ra-226	14,3	2,7	19%	2,5
Ra-228	19,3	5,0	26%	3,9
U-235	n.d.	-	-	7,4

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO


Sacavém, 9 de julho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918143**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #2

Código LM LM.08.442/2018

Data de receção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B218101

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1495 kg

Data a que se reportam os resultados 26-03-2018

Data de medição 10-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B218101**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	723	56	8%	23
I-131	n.d.	-	-	39
Cs-137	1,23	0,76	62%	1,2
Pb-210	39	13	32%	18
Ra-226	24,5	3,2	13%	2,7
Ra-228	47,8	7,6	16%	7,4
U-235	n.d.	-	-	4,7

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 14 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B218101**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #3

Código LM LM.08.458/2018

Data de recepção 16-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918135

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,132 kg

Data a que se reportam os resultados 26-03-2018

Data de medição 06-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918135**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	485	63	13%	19
I-131	n.d.	-	-	556
Cs-137	2,37	0,91	38%	1,3
Pb-210	n.d.	-	-	175
Ra-226	14,4	2,9	20%	2,8
Ra-228	31,7	6,8	22%	5,1
U-235	n.d.	-	-	6,8

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

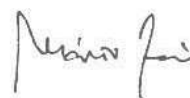
Sacavém, 14 de junho de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918135**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #4

Código LM LM.08.443/2018

Data de receção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918112

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1304 kg

Data a que se reportam os resultados 26-03-2018

Data de medição 15-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918112**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	446	58	13%	18
I-131	n.d.	-	-	57
Cs-137	1,70	0,76	45%	1,1
Pb-210	n.d.	-	-	146
Ra-226	14,5	3,0	21%	3,2
Ra-228	26,1	6,3	24%	5,3
U-235	n.d.	-	-	3,3

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 17 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918112**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 5

Código LM LM.08.459/2018

Data de recepção 16-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918137

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1496 kg

Data a que se reportam os resultados 26-03-2018

Data de medição 07-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918137**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	337	45	13%	18
I-131	n.d.	-	-	392
Cs-137	2,35	0,60	25%	0,94
Pb-210	n.d.	-	-	198
Ra-226	17,8	3,4	19%	2,7
Ra-228	17,7	4,8	27%	4,7
U-235	n.d.	-	-	7,6

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 19 de junho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918137**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #6

Código LM LM.08.483/2018

Data de receção 20-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918146

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1189 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 18-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918146**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	382	52	14%	22
I-131	n.d.	-	-	1137
Cs-137	3,3	1,0	30%	1,3
Pb-210	n.d.	-	-	228
Ra-226	23,8	4,1	17%	3,6
Ra-228	24,6	6,4	26%	5,4
U-235	n.d.	-	-	9,2

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

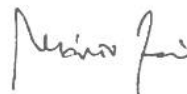
Sacavém, 10 de julho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918146**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #7

Código LM LM.08.460/2018

Data de receção 16-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918139

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1541 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 11-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918139**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	371	49	13%	17
I-131	n.d.	-	-	465
Cs-137	2,28	0,58	25%	0,88
Pb-210	n.d.	-	-	176
Ra-226	24,9	3,9	16%	2,9
Ra-228	19,8	4,6	23%	5,3
U-235	n.d.	-	-	5,3

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 15 de junho de 2018

O Responsável Técnico

Lídia Silva

O Responsável do NRA

Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918139**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #8

Código LM LM.08.484/2018

Data de receção 20-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918148

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1179 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 19-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918148**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	563	73	13%	20
I-131	n.d.	-	-	1172
Cs-137	n.d.	-	-	1,1
Pb-210	n.d.	-	-	170
Ra-226	37,5	5,7	15%	3,7
Ra-228	48,9	9,4	19%	5,3
U-235	n.d.	-	-	5,7

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

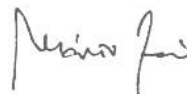
Sacavém, 10 de julho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918148**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 9

Código LM LM.08.485/2018

Data de receção 20-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918150

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1133 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 20-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918150**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	459	61	13%	20
I-131	n.d.	-	-	1262
Cs-137	1,29	0,80	62%	1,24
Pb-210	n.d.	-	-	205
Ra-226	27,3	4,4	16%	3,3
Ra-228	25,2	7,2	29%	5,6
U-235	n.d.	-	-	6,9

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

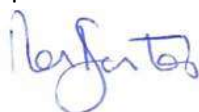
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 10 de julho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918150**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista
Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo
Referência do Cliente Terceira # 11
Código LM LM.08.486/2018 **Data de recepção** 20-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)
Referência do espectro D918152 **Técnico** Marta Santos
Quantidade ensaiada 0,097 kg
Data a que se reportam os resultados 27-03-2018 **Data de medição** 21-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918152**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	171	28	16%	21
Cs-137	9,3	1,6	18%	1,5
Pb-210	n.d.	-	-	192
Ra-226	10,6	3,1	30%	3,2
Ra-228	11,8	4,9	41%	4,6
U-235	n.d.	-	-	5,5

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

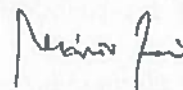
Sacavém, 24 de julho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918152**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #12

Código LM LM.08.399/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21883

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1305 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 20-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21883**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	746	56	7,6%	23
I-131	n.d.	-	-	6,7
Cs-137	5,2	1,0	20%	1,5
Pb-210	69	13	18%	13
Ra-226	58,8	5,2	8,8%	3,0
Ra-228	58,9	7,8	13%	6,3
U-235	n.d.	-	-	4,5

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 24 de abril de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21883**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 13

Código LM LM.08.417/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21895

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,132 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 04-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21895**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	567	72	13%	21
I-131	n.d.	-	-	20
Cs-137	1,46	0,72	49%	1,1
Pb-210	69	16	24%	18
Ra-226	37,6	5,3	14%	2,8
Ra-228	32,8	7,3	22%	6,2
U-235	n.d.	-	-	4,1

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

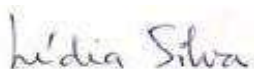
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 10 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21895**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 15

Código LM LM.08.979/2018

Data de recepção 24-07-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918203

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1302 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 31-07-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918203**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	649	48	7,3%	17
Cs-137	2,20	0,63	29%	0,93
Pb-210	n.d.	-	-	159
Ra-226	43,3	3,8	8,8%	2,7
Ra-228	40,3	5,7	14%	4,6
U-235	n.d.	-	-	6,4

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

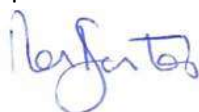
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 2 de agosto de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918203**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #16

Código LM LM.08.461/2018

Data de receção 16-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918141

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1446 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 12-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918141**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	219	31	14%	16
I-131	n.d.	-	-	610
Cs-137	3,16	0,84	27%	1,1
Pb-210	n.d.	-	-	152
Ra-226	12,1	2,5	21%	2,7
Ra-228	16,8	4,8	29%	3,5
U-235	n.d.	-	-	6,0

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 15 de junho de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918141**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 17

Código LM LM.08.445/2018

Data de receção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B218106

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1094 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 16-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B218106**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	190	29	15%	21
I-131	n.d.	-	-	66
Cs-137	1,92	0,77	40%	1,1
Pb-210	49	13	27%	15
Ra-226	13,9	3,0	22%	2,6
Ra-228	20,4	5,6	27%	5,0
U-235	n.d.	-	-	4,7

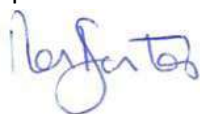
Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 30 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B218106**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #18

Código LM LM.08.400/2018

Data de recepção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D91887

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1242 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 24-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D91887**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	383	35	9,2%	21
I-131	n.d.	-	-	14
Cs-137	2,18	0,82	38%	1,2
Pb-210	n.d.	-	-	195
Ra-226	18,9	3,0	16%	3,5
Ra-228	18,4	5,5	30%	4,6
U-235	n.d.	-	-	8,3

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

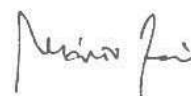
Sacavém, 30 de abril de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D91887**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 19

Código LM LM.08.418/2018

Data de recepção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918106

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1603 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 08-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918106**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	401	36	8,9%	19
I-131	n.d.	-	-	28
Cs-137	1,31	0,73	56%	1,1
Pb-210	n.d.	-	-	186
Ra-226	15,0	2,6	17%	3,1
Ra-228	21,9	5,1	23%	4,4
U-235	n.d.	-	-	6,2

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
 A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
 Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 10 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918106**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #20

Código LM LM.08.419/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21898

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,0866 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 08-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21898**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	124	23	19%	29
I-131	n.d.	-	-	53
Cs-137	11,4	1,5	14%	1,6
Pb-210	344	48	14%	18
Ra-226	8,4	3,0	35%	3,3
Ra-228	8,6	5,1	60%	6,0
U-235	n.d.	-	-	6,1

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 14 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21898**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #21

Código LM LM.08.446/2018

Data de recepção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918111

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1075 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 14-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918111**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	635	79	12%	17
I-131	n.d.	-	-	68
Cs-137	3,50	0,96	27%	1,3
Pb-210	n.d.	-	-	159
Ra-226	40,9	5,6	14%	2,6
Ra-228	52,6	8,9	17%	4,6
U-235	n.d.	-	-	5,2

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 15 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918111**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 22

Código LM LM.08.447/2018

Data de receção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B218103

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,0737 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 14-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B218103**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	306	41	13%	19
I-131	n.d.	-	-	43
Cs-137	23,2	3,0	13%	1,4
Pb-210	585	97	17%	15
Ra-226	16,9	3,0	18%	2,3
Ra-228	21,0	5,1	25%	4,9
U-235	n.d.	-	-	2,3

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

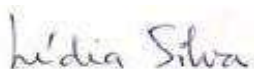
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 15 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B218103**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #24

Código LM LM.08.421/2018

Data de recepção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B218100

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1298 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 09-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B218100**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	88	12	13%	14
I-131	n.d.	-	-	22
Cs-137	3,83	0,60	16%	0,78
Pb-210	168	23	14%	10
Ra-226	3,3	1,4	42%	1,6
Ra-228	4,0	2,0	50%	2,8
U-235	n.d.	-	-	2,2

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
 A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
 Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

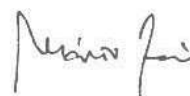
Sacavém, 14 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B218100**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #23

Código LM LM.08.420/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21899

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,0879 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 08-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21899**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	297	26	9%	19
I-131	n.d.	-	-	31
Cs-137	23,6	1,9	8%	1,4
Pb-210	640	85	13%	16
Ra-226	14,0	2,5	18%	3,0
Ra-228	19,1	3,7	20%	4,7
U-235	n.d.	-	-	3,7

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 14 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21899**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #25

Código LM LM.08.401/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21885

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1237 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 24-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21885**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	350	31	8,8%	18
I-131	n.d.	-	-	5,6
Cs-137	1,16	0,68	59%	1,1
Pb-210	32,3	8,6	27%	11
Ra-226	20,8	2,9	14%	2,5
Ra-228	18,4	4,6	25%	4,7
U-235	n.d.	-	-	4,5

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 26 de abril de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21885**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #26

Código LM LM.08.402/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D91889

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,163 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 26-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D91889**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	208	22	11%	16
I-131	n.d.	-	-	10
Cs-137	14,0	1,5	11%	1,3
Pb-210	n.d.	-	-	172
Ra-226	16,0	2,5	16%	2,8
Ra-228	15,2	4,4	29%	4,3
U-235	n.d.	-	-	5,2

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 3 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D91889**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 28

Código LM LM.08.448/2018

Data de recepção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918116

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1106 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 17-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918116**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	202	27	13%	25
I-131	n.d.	-	-	79
Cs-137	35,9	3,2	8,8%	1,7
Pb-210	279	139	50%	212
Ra-226	12,7	3,3	26%	3,9
Ra-228	13,4	5,2	39%	5,8
U-235	n.d.	-	-	8,3

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 4 de junho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918116**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 29

Código LM LM.08.449/2018

Data de recepção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B218108

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1011 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 17-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B218108**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	149	21	14%	21
I-131	n.d.	-	-	58
Cs-137	4,1	1,0	25%	1,4
Pb-210	57	11	20%	12
Ra-226	10,7	2,7	25%	2,9
Ra-228	11,5	4,4	38%	5,7
U-235	n.d.	-	-	3,0

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 4 de junho de 2018

O Responsável Técnico

Marta Santos

O Responsável do NRA

Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B218108**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 30

Código LM LM.08.403/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21887

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1123 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 26-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21887**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	240	26	11%	22
I-131	n.d.	-	-	12
Cs-137	1,51	0,79	52%	1,2
Pb-210	148	23	16%	17
Ra-226	20,2	3,0	15%	2,9
Ra-228	19,4	4,4	22%	4,4
U-235	n.d.	-	-	4,9

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
 A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
 Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 3 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21887**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #31

Código LM LM.08.462/2018

Data de receção 16-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918133

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1382 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 05-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918133**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	519	68	13%	20
I-131	n.d.	-	-	459
Cs-137	7,9	1,5	19%	1,5
Pb-210	n.d.	-	-	226
Ra-226	31,7	5,0	16%	3,6
Ra-228	37,1	7,9	21%	6,0
U-235	n.d.	-	-	4,2

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 15 de junho de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918133**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 32

Código LM LM.08.404/2018

Data de recepção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D91891

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1663 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 27-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D91891**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	353	31	8,8%	17
I-131	n.d.	-	-	10
Cs-137	1,81	0,88	48%	1,4
Pb-210	n.d.	-	-	171
Ra-226	17,2	2,6	15%	2,9
Ra-228	25,4	5,9	23%	4,8
U-235	n.d.	-	-	5,7

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 3 de maio de 2018

O Responsável Técnico

Marta Santos

O Responsável do NRA

Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D91891**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #33

Código LM LM.08.371/2018

Data de receção 05-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21873

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,145 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 11-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21873**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	619	44	7%	16
I-131	n.d.	-	-	2,8
Cs-137	1,14	0,26	23%	0,58
Pb-210	42,2	9,2	22%	12
Ra-226	44,7	3,7	8,3%	2,1
Ra-228	55,7	6,6	12%	4,9
U-235	5,8	2,3	39%	3,6

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 17 de abril de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21873**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #34

Código LM LM.08.463/2018

Data de receção 16-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918131

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1535 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 01-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918131**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	517	67	13%	19
I-131	n.d.	-	-	310
Cs-137	6,3	1,2	20%	1,2
Pb-210	n.d.	-	-	218
Ra-226	28,7	4,5	16%	3,4
Ra-228	40,3	8,0	20%	4,9
U-235	n.d.	-	-	6,9

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 15 de junho de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918131**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 35

Código LM LM.08.450/2018

Data de receção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918120

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1153 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 22-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918120**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	494	65	13%	21
I-131	n.d.	-	-	105
Cs-137	4,1	1,2	30%	1,7
Pb-210	n.d.	-	-	202
Ra-226	27,0	4,4	16%	3,2
Ra-228	41,8	8,5	20%	6,5
U-235	n.d.	-	-	9,2

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 15 de junho de 2018

O Responsável Técnico

Marta Santos

O Responsável do NRA

Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918120**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 36

Código LM LM.08.405/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21889

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1688 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 27-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21889**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	394	33	8,2%	18
I-131	n.d.	-	-	8,3
Cs-137	1,24	0,61	49%	0,94
Pb-210	28,7	9,4	33%	14
Ra-226	15,2	2,3	15%	2,6
Ra-228	27,7	6,2	23%	4,8
U-235	n.d.	-	-	4,7

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

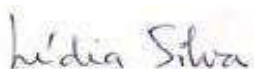
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 4 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21889**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #37

Código LM LM.08.464/2018

Data de receção 16-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918128

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1282 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 29-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918128**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	482	60	13%	14
I-131	n.d.	-	-	225
Cs-137	n.d.	-	-	0,78
Pb-210	n.d.	-	-	100
Ra-226	17,4	2,7	16%	2,3
Ra-228	58,0	9,0	16%	3,2
U-235	9,6	3,9	41%	6,0

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 15 de junho de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918128**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #39

Código LM LM.08.451/2018

Data de receção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B218104

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1003 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 15-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B218104**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	695	88	13%	22
I-131	n.d.	-	-	49
Cs-137	13,9	2,1	15%	1,5
Pb-210	67	15	23%	16
Ra-226	22,5	3,8	17%	2,7
Ra-228	29,0	7,2	25%	6,4
U-235	n.d.	-	-	2,9

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

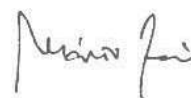
Sacavém, 17 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B218104**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 38

Código LM LM.08.384/2018

Data de recepção 09-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21878

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,145 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 17-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21878**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	636	49	7,7%	20
I-131	n.d.	-	-	4,4
Cs-137	n.d.	-	-	1,3
Pb-210	26	10	38%	14
Ra-226	26,5	3,2	12%	2,3
Ra-228	33,7	6,5	19%	6,5
U-235	n.d.	-	-	3,1

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 24 de abril de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21878**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 41

Código LM LM.08.406/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B21893

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,086 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 03-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B21893**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	329	34	10%	27
I-131	n.d.	-	-	30
Cs-137	1,90	0,88	46%	1,3
Pb-210	71	14	20%	16
Ra-226	11,1	2,9	26%	3,3
Ra-228	22,5	6,2	28%	6,8
U-235	n.d.	-	-	4,3

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

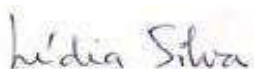
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 7 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B21893**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #42

Código LM LM.08.422/2018

Data de receção 10-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918109

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1207 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 10-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918109**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	642	84	13%	24
I-131	n.d.	-	-	51
Cs-137	1,48	0,82	55%	1,2
Pb-210	n.d.	-	-	256
Ra-226	19,0	3,4	18%	3,6
Ra-228	44,6	9,1	20%	6,2
U-235	n.d.	-	-	7,4

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 14 de maio de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918109**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 43

Código LM LM.08.452/2018

Data de receção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B218112

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1263 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 22-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B218112**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	287	39	14%	18
I-131	n.d.	-	-	70
Cs-137	4,2	1,0	25%	1,3
Pb-210	39	10	26%	12
Ra-226	11,5	2,6	22%	2,8
Ra-228	19,0	4,5	24%	5,3
U-235	n.d.	-	-	3,6

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 7 de junho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B218112**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 44

Código LM LM.08.385/2018

Data de recepção 09-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D91882

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,1447 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 18-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D91882**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	423	38	9,0%	21
I-131	n.d.	-	-	6,9
Cs-137	n.d.	-	-	1,4
Pb-210	n.d.	-	-	222
Ra-226	16,7	2,8	17%	3,1
Ra-228	40,4	7,0	17%	5,7
U-235	n.d.	-	-	7,7

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 23 de abril de 2018

O Responsável Técnico

Marta Santos

O Responsável do NRA

Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D91882**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Batista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira #45

Código LM LM.08.372/2018

Data de receção 05-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D91877

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,1745 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 13-04-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D91877**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	392	34	9%	17
I-131	n.d.	-	-	3,5
Cs-137	2,96	0,78	26%	1,1
Pb-210	198	114	58%	177
Ra-226	14,4	2,4	17%	2,6
Ra-228	24,0	5,1	21%	4,3
U-235	n.d.	-	-	6,3

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 17 de abril de 2018

O Responsável Técnico



Lídia Silva

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D91877**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Solo

Referência do Cliente Terceira # 46

Código LM LM.08.453/2018

Data de recepção 13-04-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclídeos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro B218114

Técnico Lidia Silva

Quantidade ensaiada 0,116 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 23-05-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espectrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **B218114**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	444	57	13%	18
I-131	n.d.	-	-	97
Cs-137	7,3	1,3	18%	1,3
Pb-210	35	10	28%	12
Ra-226	21,5	3,6	17%	2,9
Ra-228	45,5	7,8	17%	5,6
U-235	3,3	2,0	59%	3,1

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 28 de junho de 2018

O Responsável Técnico

Marta Santos

O Responsável do NRA

Mário Reis

Ficheiro de relatório: **B218114**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Pasto

Referência do Cliente Terceira # 10

Código LM LM.08.529/2018

Data de receção 02-05-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918154

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,0593 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 22-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918154**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	145	31	21%	34
I-131	n.d.	-	-	1916
Cs-137	n.d.	-	-	1,4
Pb-210	n.d.	-	-	198
Ra-226	n.d.	-	-	4,6
Ra-228	n.d.	-	-	6,4
U-235	n.d.	-	-	9,9

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO


Sacavém, 10 de julho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918154**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Pasto

Referência do Cliente Terceira # 28

Código LM LM.08.530/2018

Data de receção 02-05-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918157

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,0269 kg

Data a que se reportam os resultados 27-03-2018

Data de medição 27-06-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918157**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	142	67	47%	100
I-131	n.d.	-	-	10610
Cs-137	n.d.	-	-	4,2
Pb-210	n.d.	-	-	584
Ra-226	n.d.	-	-	12
Ra-228	n.d.	-	-	18
U-235	n.d.	-	-	30

Legenda:

- A_e Atividade específica
- U Incerteza expandida ($K = 2$)
- A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.
- U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.
- AMD Atividade mínima detetável.
- Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.
- n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 10 de julho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918157**

Relatório de Ensaio

DADOS DO CLIENTE

Nome Alfredo Baptista

Morada NOPR

DADOS DA AMOSTRA

Descrição Pasto

Referência do Cliente Terceira # 40

Código LM LM.08.531/2018

Data de recepção 02-05-2018

IDENTIFICAÇÃO DA ANÁLISE

Método Atividade por espectrometria gama de alta resolução/radionuclidos emissores gama no intervalo de energia (46,5;1836) keV
(Procedimento Técnico LM_PT_01_Rev.5 de 2014-11-20)

Referência do espectro D918163

Técnico Marta Santos

Quantidade ensaiada 0,0055 kg

Data a que se reportam os resultados 28-03-2018

Data de medição 03-07-2018

OBSERVAÇÕES

A Análise por Espetrometria Gama apresentou os valores indicados na Tabela de Resultados.

Os resultados referem-se exclusivamente à amostra ensaiada.

A colheita da amostra é da responsabilidade do cliente.

Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo do LPSR.

Ficheiro de relatório: **D918163**

Relatório de Ensaio

TABELA DE RESULTADOS

Radionuclido	A_e (Bq/kg)	U (Bq/kg)	U_r %	AMD (Bq/kg)
K-40	n.d.	-	-	418
I-131	n.d.	-	-	79171
Cs-137	n.d.	-	-	18
Pb-210	n.d.	-	-	1869
Ra-226	68	39	58%	47
Ra-228	n.d.	-	-	84
U-235	n.d.	-	-	116

Legenda:

A_e Atividade específica

U Incerteza expandida ($K = 2$)

A incerteza expandida U define um intervalo no qual, para uma distribuição Normal, se pode garantir, com aproximadamente 95% de confiança, que se encontra o valor real da atividade específica.

U_r Incerteza expandida relativa da atividade específica.

AMD Atividade mínima detetável.

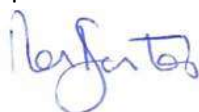
Representa o valor de atividade a partir do qual a probabilidade de uma falsa identificação do radionuclido é inferior a 5%.

n.d. O radionuclido não foi detetado.

FIM DO RELATÓRIO

Sacavém, 10 de julho de 2018

O Responsável Técnico



Marta Santos

O Responsável do NRA



Mário Reis

Ficheiro de relatório: **D918163**

Analysis of radionuclides

Test report no.: 180420-32

Client: Alfredo Baptista
IST/CTN, Polo de Loures-LPSR
Estrada Nacional 10, ao km 139,7
2695-066, Bobadela LRS
Portugal

Date of order: 26 April 2018

Type of samples: Soil

Number of samples: 4

Sampling by: Client

Date of sampling: 28 March 2018

Delivery of the samples: 19 April 2018

Date of analytical works: 19 April 2018 - 10 May 2018


Analytical methods: Alpha spectrometry (α)
DIN ISO 11465 (dry matter)

Evaluation and uncertainties: Measurement uncertainties and decision thresholds are
determined according to standard DIN ISO 11929
with $k_{1-\alpha} = 1,645$, $k_{1-\beta} = 1,645$

General remarks: None

Release date: 10 May 2018

Number of pages: 2



Dr. H. Hummrich
Head of Laboratory

The accreditation is valid for the methods mentioned in the certificate. Test results refer to the tested samples. The test report may be forwarded to other parties provided that it is not changed in any way. Excerpts from the test reports require the prior, written permission of IAF-Radioökologie GmbH.

Test report no.: 180420-32

Client: Alfredo Baptista
IST/CTN, Polo de Loures-LPSR
Estrada Nacional 10, ao km 139,7
2695-066, Bobadela LRS
Portugal

Accredited in accordance with DIN EN ISO
17025:2005 by DAkkS, the official German
accreditation body.

Type of samples: Soil

Reference date: 10 May 2018

Analytical results			No. 1		No. 2	
Name of the sample			Sample 20		Sample 21	
Nuclide		Units	Result	U [%]	Result	U [%]
U-234	α	Bq/kg	52	19	105	23
U-235/236	α	Bq/kg	2,3	46	4,8	48
U-238	α	Bq/kg	52	19	99	23
Pu-238	α	Bq/kg	< 0,20	-	< 0,20	-
Pu-239/240	α	Bq/kg	0,54	49	0,37	66
<i>Physical parameter</i>						
Dry matter		%	47,8		60,4	

Analytical results			No. 3		No. 4	
Name of the sample			Sample 22		Sample 39	
Nuclide		Units	Result	U [%]	Result	U [%]
U-234	α	Bq/kg	52	24	69	18
U-235/236	α	Bq/kg	2,4	58	3,2	42
U-238	α	Bq/kg	53	25	67	18
Pu-238	α	Bq/kg	0,16	96	< 0,20	-
Pu-239/240	α	Bq/kg	3,0	22	< 0,20	-
<i>Physical parameter</i>						
Dry matter		%	44,3		81,0	

U [%]: relative expanded measurement uncertainty with coverage factor $k = 2$.

Data indicated with "<" are below the decision threshold.

All data are related to dry matter.

Wilhelm-Rönsch-Str. 9
D-01454 Radeberg, Germany

Phone: +49- (0) 3528-48730-0
Fax: +49- (0) 3528-48730-22



Accredited in accordance with DIN EN ISO 17025:2005 by DAkkS, the official German accreditation body.

Analysis of radionuclides

Test report no.: 180420-32_01

Client: Alfredo Baptista
IST/CTN, Polo de Loures-LPSR
Estrada Nacional 10, ao km 139,7
2695-066, Bobadela LRS
Portugal

Date of order: 18 June 2018

Type of samples: Soil

Number of samples: 4

Sampling by: Client

Date of sampling: 28 March 2018

Delivery of the samples: 19 April 2018

Date of analytical works: 19 April 2018 - 19 July 2018

Analytical methods: Alpha spectrometry (α)

Evaluation and uncertainties: Measurement uncertainties and decision thresholds are determined according to standard DIN ISO 11929 with $k_{1-\alpha} = 1,645$, $k_{1-\beta} = 1,645$

General remarks: None

Release date: 19 July 2018

Number of pages: 2

Dr. H. Hummrich
Head of Laboratory

The accreditation is valid for the methods mentioned in the certificate. Test results refer to the tested samples. The test report may be forwarded to other parties provided that it is not changed in any way. Excerpts from the test reports require the prior, written permission of IAF-Radioökologie GmbH.

Test report no.: 180420-32_01

Client: Alfredo Baptista
IST/CTN, Polo de Loures-LPSR
Estrada Nacional 10, ao km 139,7
2695-066, Bobadela LRS
Portugal

Type of samples: Soil

Reference date: 19 July 2018

Analytical results			No. 1		No. 2	
Name of the sample			Sample 20		Sample 21	
Nuclide	Units		Result	U [%]	Result	U [%]
Am-241	α Bq/kg		< 0,15	-	< 0,24	-

Analytical results			No. 3		No. 4	
Name of the sample			Sample 22		Sample 39	
Nuclide	Units		Result	U [%]	Result	U [%]
Am-241	α Bq/kg		< 0,36	-	< 0,15	-

U [%]: relative expanded measurement uncertainty with coverage factor $k = 2$.
Data indicated with "<" are below the decision threshold.
All data are related to dry matter.

Analysis of radionuclides

Test report no.: 180524-25

Client: Alfredo Baptista
IST/CTN, Polo de Loures-LPSR
Estrada Nacional 10, ao km 139,7
2695-066, Bobadela LRS
Portugal

Date of order: 17 May 2018

Type of samples: Soil

Number of samples: 4

Sampling by: Client

Date of sampling: unknown

Delivery of the samples: 24 May 2018

Date of analytical works: 24 May 2018 - 02 August 2018


Analytical methods: Alpha spectrometry (α)
DIN ISO 11465 (dry matter)

Evaluation and uncertainties: Measurement uncertainties and decision thresholds are
determined according to standard DIN ISO 11929
with $k_{1-\alpha} = 1,645$, $k_{1-\beta} = 1,645$

General remarks: None

Release date: 02 August 2018

Number of pages: 2



Dr. H. Hummrich
Head of Laboratory

The accreditation is valid for the methods mentioned in the certificate. Test results refer to the tested samples. The test report may be forwarded to other parties provided that it is not changed in any way. Excerpts from the test reports require the prior, written permission of IAF-Radioökologie GmbH.

Test report no.: 180524-25

Client: Alfredo Baptista
IST/CTN, Polo de Loures-LPSR
Estrada Nacional 10, ao km 139,7
2695-066, Bobadela LRS
Portugal

Accredited in accordance with DIN EN ISO
17025:2005 by DAkkS, the official German
accreditation body.

Type of samples: Soil

Reference date: 02 August 2018

Analytical results			No. 1		No. 2	
Name of the sample			Sample 9		Sample 26	
Nuclide		Units	Result	U [%]	Result	U [%]
U-234	α	Bq/kg	37	18	88	15
U-235/236	α	Bq/kg	1,1	80	3,4	51
U-238	α	Bq/kg	35	18	83	15
Pu-238	α	Bq/kg	< 0,02	-	< 0,03	-
Pu-239/240	α	Bq/kg	0,17	36	0,21	37
Am-241	α	Bq/kg	< 0,40	-	< 0,29	-
<i>Physical parameter</i>						
Dry matter		%	70,1		51,4	

Analytical results			No. 3		No. 4	
Name of the sample			Sample 27		Sample 53	
Nuclide		Units	Result	U [%]	Result	U [%]
U-234	α	Bq/kg	35	16	39	15
U-235/236	α	Bq/kg	1,1	84	1,4	58
U-238	α	Bq/kg	32	17	36	15
Pu-238	α	Bq/kg	< 0,07	-	< 0,03	-
Pu-239/240	α	Bq/kg	0,31	45	0,19	38
Am-241	α	Bq/kg	< 0,43	-	< 0,54	-
<i>Physical parameter</i>						
Dry matter		%	82,4		78,2	

U [%]: relative expanded measurement uncertainty with coverage factor $k = 2$.

Data indicated with "<" are below the decision threshold.

All data are related to dry matter.

POLO DE LOURES
LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA

Estrada Nacional 10 (ao km 139,7)
2695-066 Bobadela LRS
PORTUGAL

Tel: (+351) 219 946 000

lpsr.secretariado@ctn.tecnico.ulisboa.pt

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 22/05/2018

Direcção Regional de Ambiente dos Açores
Rua Cônsul Dabney

Tel: 292207300

9901-014 Horta

Nº Arquivo: 312.RA1.012

Data da Recepção: 15/05/2018

Nº de Controlo: 168

Data da Colheita: 10/05/2018

Tipo de Amostra: Radão

Período de Exposição: 44 d

Refº da Amostra (cliente): ACR05

PARÂMETRO MÉTODO Procedimento	RESULTADO	INCERTEZA EXPANDIDA	LIMITE DE DETECÇÃO (LD)	UNIDADE	DATA DA MEDIÇÃO
RADÃO (INTERIOR) Detectores passivos	658		6	Bq m ⁻³	17/05/18

Concentração superior ao valor indicado na Portaria nº353-A/2013, 4 de Dezembro ao abrigo do disposto no Art.36º do DL nº 118/2013 de 20 de Agosto (400 Bq/m3)

O Responsável Técnico:


Eva Andrade

Declara-se que os resultados se referem exclusivamente aos itens ensaiados
Este relatório não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem o acordo escrito do LPSR
NRA_IM_02_rev0