



Listagem e métodos

Produto	Ensaio Laboratorial						
	Parâmetro	Método	Técnica	Limite de deteção	Limite de quantificação	Precisão (%)	Exatidão (%)
Águas de consumo; águas minerais naturais, de nascente e termais; águas naturais doces e de processo.	Alfa total	ISO 11704	Cintilação líquida	0,01 Bq/l	0,03 Bq/l	7,7%	5,4%
Águas de consumo; águas minerais naturais, de nascente e termais; águas naturais doces e de processo.	Beta total	ISO 11704	Cintilação líquida	0,05 Bq/l	0,11 Bq/l	6,6%	5,2%
Águas de consumo; águas minerais naturais, de nascente e termais; águas naturais doces e de processo.	Radão	ISO 13164-4	Cintilação líquida	1 Bq/l	1,4 Bq/l	14,1%	4,1%
Águas de consumo; águas minerais naturais, de nascente e termais; águas naturais doces e de processo.	Rádio-226	ISO 13165-1	Cintilação líquida	0,01 Bq/l	0,02 Bq/l	6,7%	4,5%
Águas de consumo; águas minerais naturais, de nascente e termais; águas naturais doces e de processo.	Urânio-238	ISO-13169	Cintilação líquida	0,01 Bq/l	0,02 Bq/l	2,9%	8,1%
Águas de consumo; águas minerais naturais, de nascente e termais; águas naturais doces e de processo	Urânio-234	ISO-13169	Cintilação líquida	0,01 Bq/l	0,02 Bq/l	4,9%	8,9%
Águas de consumo; águas minerais naturais, de nascente e termais; águas naturais doces e de processo.	Po-210	ISO 13161	Espetrometria alfa	0,01 Bq/l	0,01 Bq/l	12,5%	1,8%
Águas de consumo; águas minerais naturais, de nascente e termais	Dose indicativa total (Cálculo)	Método interno IT.LRN.011	Cálculo		-		
Águas de consumo, águas minerais naturais, de nascente e termais e águas de processo	Colheita de amostras para análise de parâmetros radioativos: Dose Indicativa (α Total, β Total e/ou radionuclídeos específicos)*	PT.LRN.009	-		-		
Águas de consumo, águas minerais naturais, de nascente e termais e águas de processo	Colheita de amostras para análise de parâmetros radioativos: Radão	PT.LRN.009	-		-		



Produto	Ensaio Laboratorial						
	Parâmetro	Método	Técnica	Limite de deteção	Limite de quantificação	Precisão (%)	Exatidão (%)
Ar	Radão no ar	ISO 11665-4	Por integração, método passivo CR-39	1 Bq/m ³	3 Bq/m ³	4,3	0,7
Ar	Colocação e/ou recolha de detetores*	PT.LRN.011	-	-			
Resíduos, solos, lamas, rochas, materiais de construção, naturais e sintéticos	Determinação da atividade dos isótopos Ra-226, Th-232 e K-40	ISO 18589-3	Espetrometria gama de alta resolução no intervalo de energia (40;2800) keV	Ra-226: 35 Bq/kg Th-232: 10 Bq/kg K-40: 10 Bq/kg	Ra-226: 50 Bq/kg Th-232: 20 Bq/kg K-40: 20 Bq/kg	Ra-226: 2,0 Th-232: 2,9 K-40: 3,7	Ra-226: 4,3 Th-232: 3,4 K-40: 0,4
Materiais de construção	Parâmetro I - Cálculo	Método interno IT.LRN.012	Cálculo	-			
Resíduos, solos, lamas, rochas, materiais de construção, naturais e sintéticos	Colheita de amostras*	PT.LRN.011	-	-			
Prédios urbanos ou rústicos, áreas urbanizadas ou em vias de urbanização	Taxa de dose por exposição à radiação gama*	-	Espetrometria gama	-			
Resíduos, solos, lamas, sedimentos, rochas, materiais de construção, naturais e sintéticos	Taxa de exalação de gás radão e/ou torão*	-	Espetrometria alfa	2 Bq/m ³ a 2 MBq/m ³	-	-	-
Resíduos, solos, lamas, sedimentos, rochas, materiais de construção, naturais e sintéticos	Coefficiente de emanação do gás radão e/ou torão*	-	Espetrometria alfa	-			



Produto	Ensaio Laboratorial						
	Parâmetro	Método	Técnica	Limite de deteção	Limite de quantificação	Precisão (%)	Exatidão (%)
-	Calibração de equipamentos de medição do gás radão*	Câmara de calibração	Espetrometria alfa	2 Bq/m ³ a 2 MBq/m ³	-	-	-

Condições normais ou especificadas para o envio de amostras:

Amostras/ Condições Envio	Águas	Sólidos	Ar
Acondicionamento	Frascos de plástico (PET) para Alfa e Beta Total, U, Ra-226 e Polónio. Frascos de vidro e tampa com revestimento de alumínio para radão. No caso de amostras de radão, não tendo sido usado o cocktail de cintilação, não podem ser visíveis bolhas de ar.	Sacos de plástico	Sacos de alumínio
Preservação	Com exceção das amostras para radão, todas as outras devem ser acidificadas com um pH não inferior a 1,5 e não superior a 3. Aconselha-se, sempre que aplicável, a preservação da(s) amostra(s) no momento da colheita.	Não aplicável	No retorno para o laboratório os sacos devem ser fechados com fita autocolante de alumínio.
Volume da amostra	Apropriado às análises a realizar para todos os parâmetros requeridos. Em geral, 3L para alfa e beta total, U-238, U-234, Ra-226 e Po-210. No caso do radão a quantidade mínima é de 20 ml.	Apropriado às análises a realizar para todos os parâmetros requeridos. Em geral, de 2 a 5 kg de material.	Não aplicável
Condições de transporte	A temperatura da amostra à chegada ao laboratório não exceda a temperatura original da amostra. Conservação em local escuro e, se necessário, refrigeradas.	No caso de amostras que possam exceder os limites de isenção para material radioativo devem ser observadas as condições para o transporte deste tipo de materiais (matérias perigosas)	Não aplicável
Prazo para a entrega das amostras no laboratório	Idealmente, não ultrapassando o prazo de 48 horas após a colheita. No caso do ensaio de radão, o prazo recomendado de 2 dias, até ao limite de 4 dias após a colheita.	Não aplicável	Recomenda-se que os detetores sejam enviados para medição no mesmo dia em que foram recolhidos
Devolução de itens ensaiados	Salvo acordo prévio, após a conclusão dos ensaios solicitados pelo cliente, o LRN não é obrigado a manter amostras armazenadas. Caso seja do interesse do LRN, as amostras poderão ser mantidas e utilizadas para fins de investigação. A informação gerada será tratada com total confidencialidade, sem qualquer indicação do cliente e dos dados identificativos associados a cada amostra. O prazo máximo para a devolução da amostra corresponde a 15 dias após a data de emissão do relatório de ensaio. A devolução da amostra pode ser efetuada presencialmente nas instalações permanentes do LRN ou em alternativa através de envio à cobrança. O cliente será informado sempre que a quantidade ou perecibilidade da amostra inviabilize a sua devolução.		

Nota: Sempre que para o mesmo tipo de produto sejam requisitados diferentes parâmetros, o prazo de entrega de resultados estimado corresponderá ao maior prazo dentro do conjunto de parâmetros requisitado. Anexo Técnico passível de consulta em <https://www.uc.pt/ftuc/dct/investigacao/lrn/servicos/anexo-tecnico-ipac/>.



LABORATÓRIO DE RADIOATIVIDADE NATURAL
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



*Ensaio fora do âmbito da acreditação

Data: