



## AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

### Portaria n.º 254/2023

de 4 de agosto

*Sumário:* Aprova o Programa de Monitorização Ambiental da Radioatividade (PRAD).

O Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 4/2019, de 31 de janeiro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 81/2022, de 6 de dezembro, veio estabelecer o regime jurídico da proteção radiológica, bem como as atribuições da autoridade competente e da autoridade inspetiva para a proteção radiológica, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva 2013/59/EURATOM, do Conselho, de 5 de dezembro de 2013, que fixa as normas de segurança de base relativas à proteção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes.

O artigo 156.º daquele diploma confere à Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I. P.), enquanto autoridade competente, a obrigação de assegurar a realização da monitorização ambiental da radioatividade no ambiente através da implementação de um Programa de Monitorização Ambiental Nacional da Radioatividade. Este programa deverá controlar os níveis de radioatividade no ambiente, com o objetivo de avaliar a exposição à radiação ionizante de toda a população, dando, desta forma, cumprimento ao disposto nos artigos 35.º e 36.º do Tratado EURATOM, alterado pelos Regulamentos (UE, EURATOM) 2016/1192, de 6 de julho de 2016, e 2019/629, de 17 de abril de 2019, ambos do Parlamento Europeu e do Conselho, e estando em consonância com a Recomendação (COM/473/EURATOM), de 8 de junho de 2000, dirigida pela Comissão Europeia aos Estados-Membros.

Assim:

Ao abrigo do disposto no n.º 2 do artigo 156.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 4/2019, de 31 de janeiro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 81/2022, de 6 de dezembro, manda o Governo, pelo Secretário de Estado do Ambiente, no exercício das competências delegadas pelo Ministro do Ambiente e da Ação Climática através do Despacho n.º 2291/2023, de 16 de fevereiro, na redação atual, o seguinte:

#### Artigo 1.º

##### Objeto

1 — A presente portaria aprova o Programa de Monitorização Ambiental da Radioatividade (PRAD), em anexo à presente portaria e que da mesma faz parte integrante, que visa o controlo do grau de radioatividade no ambiente, definindo, designadamente, os meios de amostragem, os tipos de medições, a sua periodicidade e os requisitos mínimos de cada registo.

2 — O disposto na presente portaria não é aplicável, nem contende, com a Rede Nacional de Alerta de Radioatividade no Ambiente (RADNET).

#### Artigo 2.º

##### Definições

Para efeitos de aplicação da presente portaria, entende-se por:

- a) «Atividade beta residual», a atividade beta total medida menos a atividade do potássio-40;
- b) «Atividade», (A), corresponde à quantidade de um radionuclídeo num determinado estado energético e num dado momento; é o quociente entre  $dN$  por  $dt$ , onde  $dN$  é o valor esperado do número de transformações nucleares a partir desse estado energético no intervalo de tempo  $dt$ .

$$A = \frac{dN}{dt}$$

A unidade de atividade é o becquerel (Bq);



c) «Becquerel», (Bq), a designação especial da unidade de atividade. Um becquerel equivale a uma transformação nuclear por segundo:  $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$ ;

d) «Contaminação», a presença indesejável de substâncias radioativas em superfícies ou em sólidos, líquidos ou gases ou no corpo humano que, no caso específico do corpo humano, inclui a contaminação externa cutânea e a contaminação interna, independentemente da via de incorporação;

e) «Dieta mista», géneros alimentícios que podem ser avaliados enquanto ingredientes separados ou na forma de refeições completas;

f) «Exposição», o ato de expor ou o facto de estar exposto a radiações ionizantes emitidas fora do corpo humano — exposição externa — ou dentro do corpo humano — exposição interna;

g) «Radão», o radionuclídeo Rn-222 e sua descendência, conforme pertinente;

h) «Radiação ionizante», a transferência de energia, sob a forma de partículas ou ondas eletromagnéticas, com um comprimento de onda igual ou inferior a 100 nanómetros (nm), com frequência igual ou superior a  $3 \times 10^{15}$  hertz (Hz), capaz de produzir iões direta ou indiretamente;

i) «Rede de controlo densa», uma rede de controlo que inclui locais de amostragem distribuídos por todo o território;

j) «Rede de controlo dispersa», uma rede de controlo que inclua para cada região e para cada meio de amostragem, pelo menos um local representativo dessa região;

k) «Rede de controlo», a combinação, para cada meio, dos locais de amostragem e das medições diretas utilizados para o controlo desse meio específico;

l) «Refeições completas», comporta os géneros alimentícios normalmente ingeridos por um indivíduo adulto durante as principais refeições, o almoço e o jantar, encontrando-se excluídos quaisquer líquidos de acompanhamento, como água, sumos, vinho, cerveja, entre outros;

m) «Sievert», (Sv) designação especial da unidade de dose equivalente ou de dose efetiva (um sievert equivale a um joule por quilograma:  $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$ );

n) «Torão», o radionuclídeo Rn-220 e sua descendência, conforme pertinente.

### Artigo 3.º

#### Planeamento, implementação e execução do PRAD

1 — A Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I. P.), enquanto autoridade competente para a proteção radiológica e segurança nuclear, é a entidade coordenadora da aplicação do PRAD, com funções técnicas de planeamento, de supervisão e de avaliação da sua execução.

2 — A execução do PRAD segue os termos definidos no anexo.

3 — Para a execução do PRAD, a APA, I. P., pode recorrer a entidades tecnicamente capacitadas e equipadas para o efeito e às entidades de suporte técnico previstas no artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, na sua atual redação.

### Artigo 4.º

#### Relatório e divulgação

1 — A APA, I. P., deve elaborar um relatório da execução do PRAD relativo a cada ano civil, até 31 agosto do ano seguinte àquele a que diz respeito.

2 — O relatório mencionado no número anterior deve ser disponibilizado ao público em formato digital, no sítio na internet da APA, I. P.

### Artigo 5.º

#### Revisão

1 — O PRAD é revisto a cada cinco anos após a entrada em vigor da presente portaria.

2 — Sem prejuízo do disposto no número anterior, a APA, I. P., pode anualmente realizar alterações ao Programa, nomeadamente nos meios de amostragem, nos tipos de medições e na sua periodicidade, quando tal se justifique.



3 — As alterações ao Programa a que se refere o número anterior são publicitadas até ao dia 30 de novembro do ano civil anterior àquele a que diz respeito no sítio da Internet da APA, I. P.

#### Artigo 6.º

##### Notificação à Comissão Europeia

1 — A notificação à Comissão Europeia deve seguir o disposto no n.º 5 da Recomendação (COM/473/EURATOM), de 8 de junho de 2000, dirigida pela Comissão Europeia aos Estados-Membros.

2 — A APA, I. P., reporta os dados correspondentes a cada ano civil até 30 de junho do ano seguinte àquele a que diz respeito.

#### Artigo 7.º

##### Entrada em vigor

A presente portaria entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

O Secretário de Estado do Ambiente, *Hugo Alexandre Polido Pires*, em 28 de julho de 2023.

#### ANEXO

(a que se refere o n.º 1 do artigo 1.º)

#### PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DA RADIOATIVIDADE

1 — Os requisitos, os equipamentos, bem como infraestruturas necessárias para o controlo contínuo dos níveis de radioatividade nos diferentes compartimentos ambientais consistem:

- i) No estabelecimento do Programa de Monitorização Ambiental da Radioatividade;
- ii) Nos equipamentos e os procedimentos de mediação;
- iii) Na amostragem e análises diretas (incluindo o controlo de qualidade, a transmissão e o arquivo de todos os dados relevantes);
- iv) Nos laboratórios necessários para efetuar o necessário controlo.

2 — O Programa de Monitorização Ambiental da Radioatividade define os meios de amostragem, os tipos de medições e a periodicidade, em função do meio controlado, considerando as seguintes opções:

- i) Amostragem e avaliação contínuas;
- ii) Amostragem contínua e avaliação periódica;
- iii) Amostragem e avaliação periódicas;
- iv) Medições diretas contínuas.

3 — Compartimentos ambientais:

A planificação da amostragem, periodicidade e medições relativas a cada um dos meios de amostragem identificados como necessários para o controlo contínuo dos níveis de radioatividade encontra-se abaixo descrito para os diferentes compartimentos ambientais.

3.1 — Ar:

3.1.1 — Débito de equivalente de dose ambiente:

As doses de radiação gama externas no ambiente devem ser medidas em contínuo. Os valores comunicados devem ser expressos na grandeza débito de equivalente de dose ambiente ( $H^*(10)$ ) em nSv/h e representativos dos valores médios anuais por localidade. Na tabela I-A encontra-se identificada a localização e a periodicidade de amostragem do débito de dose de radiação gama ambiente.



Não existe nenhum nível de notificação no âmbito do artigo 36.º Tratado EURATOM.

TABELA I-A

### Localização e periodicidade de amostragem do débito de dose de radiação gama ambiente

Localização	Periodicidade
Abrantes	Medições diretas contínuas.
Beja	Medições diretas contínuas.
Bragança	Medições diretas contínuas.
Canas de Senhorim	Medições diretas contínuas.
Castelo Branco	Medições diretas contínuas.
Coimbra	Medições diretas contínuas.
Cunha Baixa	Medições diretas contínuas.
Elvas	Medições diretas contínuas.
Évora	Medições diretas contínuas.
Faro	Medições diretas contínuas.
Junqueira	Medições diretas contínuas.
Lisboa	Medições diretas contínuas.
Meimoa	Medições diretas contínuas.
Mesquitela	Medições diretas contínuas.
Penhas Douradas	Medições diretas contínuas.
Portalegre	Medições diretas contínuas.
Porto	Medições diretas contínuas.
Reboleiro	Medições diretas contínuas.
Sines	Medições diretas contínuas.
Vila Real	Medições diretas contínuas.

#### 3.1.2 — Partículas radioativas em suspensão no ar:

A avaliação de rotina da exposição à radiação ionizante por inalação da população portuguesa deve ser realizadas através de medições dos radionuclídeos emissores de radiação ionizante a fim de detetar e medir os radionuclídeos artificiais e naturais. A amostragem deve ser realizada com recurso a sistemas que funcionem em contínuo. Os locais de amostragem devem encontrar-se na proximidade de áreas densamente povoadas, garantido a cobertura geográfica adequada. Os valores comunicados devem ser expressos em Bq/m<sup>3</sup>. Na tabela I-B encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem e as medições das partículas radioativas em suspensão no ar.

TABELA I-B

### Localização, periodicidade e medições das partículas radioativas em suspensão no ar

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo densa</b>		
Lisboa	Amostragem contínua e avaliação semanal	Be-7; Cs-137; Cs-134; Pb-210; I-131.
Lisboa	Medições diretas contínuas	Espectrometria gama.
Faro	Medições diretas contínuas	Espectrometria gama.
Évora	Medições diretas contínuas	I-131; espectrometria gama.
Abrantes	Medições diretas contínuas	Alfa total; Beta Total; I-131; espectrometria gama.
Vila Real	Medições diretas contínuas	Alfa total; Beta Total; I-131; espectrometria gama.

#### 3.1.3 — Radão e torão:

A presença do gás radão, do gás torão e dos seus descendentes que se encontram na atmosfera contribui para a exposição às radiações ionizantes da população. Os valores comunicados devem ser expressos em Bq/m<sup>3</sup>. Na tabela I-C encontra-se identificada a localização, a periodicidade, o número de amostras e as medições do gás radão e do gás torão no ar.



TABELA I-C

**Localização, periodicidade e medições de radão e torão no ar**

Localização	Periodicidade	Número de amostras	Medições
<b>Rede de controlo dispersa</b>			
Estações de monitorização da qualidade do ar	Uma vez no período de cinco anos	100	Rn-222 exterior.
Habitacões . . . . .	Uma vez no período de cinco anos	300	Rn-222; Rn-220 interior.

**3.2 — Dieta mista:**

A radioatividade está presente em toda a cadeia alimentar, tendo origem natural e artificial. A concentração de radionuclídeos naturais na alimentação varia com a concentração dos mesmos nos diferentes solos, as condições ambientais, bem como as técnicas usadas na agricultura. A incorporação de radioatividade deve-se às semelhanças químicas existentes entre os radionuclídeos monitorizados e os nutrientes essenciais.

Os géneros alimentícios podem ser medidos enquanto ingredientes separados e na forma de refeições completas. Os ingredientes em separado devem ter em conta as variações regionais dos hábitos alimentares, procedendo de mercados ou de centros de distribuição local que forneçam produtos alimentares a grandes grupos populacionais.

De modo a obter uma visão global que seja representativa da média anual de radionuclídeos presentes na dieta portuguesa, a monitorização com uma abrangência nacional dos géneros alimentícios como a carne, peixe e leite foi identificada como sendo essencial, bem como a monitorização das refeições completas.

**3.2.1 — Género alimentício: leite:**

O consumo de leite e derivados constitui uma das vias mais importantes de transferência dos radionuclídeos do ambiente para o Homem. O seu controlo radiológico dá uma indicação da contaminação radioativa das pastagens ou da água de rega proveniente de aquíferos contaminados. Devem ser recolhidas amostras de leite nas centrais leiteiras e comunicada a informação estatística necessária sobre os níveis de produção. Os valores comunicados devem ser expressos em Bq/l. Na tabela I-D encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem e as medições em leite enquanto género alimentício.

TABELA I-D

**Localização, periodicidade e medições em leite**

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo densa</b>		
Vila do Conde . . . . .	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
Portalegre . . . . .	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
<b>Rede de controlo dispersa</b>		
Vila do Conde . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . . .	Ra-226; Po-210.
Vila do Conde . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Tocha . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
Tocha . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . . .	Ra-226; Po-210.
Tocha . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Portalegre . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . . .	Ra-226; Pb-210; Po-210.
Portalegre . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Águas de Moura . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
Águas de Moura . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . . .	Ra-226; Po-210.
Águas de Moura . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.

## 3.2.2 — Género alimentício: carne:

À semelhança da monitorização do leite, o controlo radiológico da carne dá uma indicação da contaminação radioativa das pastagens ou da água de rega proveniente de aquíferos contaminados.

A amostragem deve ser realizada em matadouros nacionais e compreender os principais tipos de carne ingeridos pela população portuguesa, como a carne de vaca, porco, borrego e aves. Os valores comunicados devem ser expressos em Bq/kg. Na tabela I-E encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem e as medições em carne enquanto género alimentício.

TABELA I-E

## Localização, periodicidade e medições em carne

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo densa</b>		
Lisboa . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . .	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
Castelo Branco . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . .	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
Portalegre . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . .	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
<b>Rede de controlo dispersa</b>		
Lisboa . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Ra-226; Po-210.
Lisboa . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Castelo Branco . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Ra-226; Po-210.
Castelo Branco . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Portalegre . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Ra-226; Po-210.
Portalegre . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Évora . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Cs-137; Cs-134; Sr-90; K-40; I-131; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Évora . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Bragança . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Cs-137; Cs-134; Sr-90; K-40; I-131; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Bragança . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Porto . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Cs-137; Cs-134; Sr-90; K-40; I-131; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Porto . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Guarda . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Cs-137; Cs-134; Sr-90; K-40; I-131; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Guarda . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Leiria . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Cs-137; Cs-134; Sr-90; K-40; I-131; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Leiria . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.
Santarém . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . .	Cs-137; Cs-134; Sr-90; K-40; I-131; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Santarém . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-235; U-234.

## 3.2.3 — Género alimentício: peixe:

Portugal é o maior consumidor de peixe por habitante na União Europeia e o terceiro a nível mundial. O pescado oriundo da aquacultura, o bacalhau e salmão não são representativos da fauna existente nas águas da zona económica exclusiva portuguesa. A monitorização da contaminação deste pescado deve ser realizada no âmbito das refeições completas. A amostragem deve ser realizada numa lota nacional tendo como condição a sua pesca em águas portuguesas. Os valores comunicados devem ser expressos em Bq/kg. Na tabela I-F encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem e as medições em peixe enquanto género alimentício.



TABELA I-F

**Localização, periodicidade e medições em peixe**

Localização	Amostragem	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo dispersa</b>			
Peniche .....	Sardinha .....	Amostragem e avaliação anual.	U-238; U-235; U234; Ra-226; Pb-210; Po-210; Cs-137; Cs-134; Sr-90; Pu239+240; Pu-238; Am-241; K-40.
Peniche .....	Carapau .....	Amostragem e avaliação anual.	U-238; U-235; U234; Ra-226; Pb-210; Po-210; Cs-137; Cs-134; Sr-90; Pu239+240; Pu-238; Am-241; K-40.
Peniche .....	Polvo .....	Amostragem e avaliação anual.	U-238; U-235; U234; Ra-226; Pb-210; Po-210; Cs-137; Cs-134; Sr-90; Pu239+240; Pu-238; Am-241; K-40.
Peniche .....	Pescada .....	Amostragem e avaliação anual.	U-238; U-235; U234; Ra-226; Pb-210; Po-210; Cs-137; Cs-134; Sr-90; Pu239+240; Pu-238; Am-241; K-40.
Peniche .....	Peixe-espada...	Amostragem e avaliação anual.	U-238; U-235; U234; Ra-226; Pb-210; Po-210; Cs-137; Cs-134; Sr-90; Pu239+240; Pu-238; Am-241; K-40.
Peniche .....	Solha .....	Amostragem e avaliação anual.	U-238; U-235; U234; Ra-226; Pb-210; Po-210; Cs-137; Cs-134; Sr-90; Pu239+240; Pu-238; Am-241; K-40.

**3.2.4 — Refeições completas:**

Tendo em conta o comércio de géneros alimentícios, as refeições completas não são necessariamente representativas da poluição ambiental regional ou nacional, mas são um indicador da exposição da população. As refeições completas devem ser amostradas em grandes centros de consumo de cada região, nomeadamente cantinas ou restaurantes, devendo dar-se prioridade aos centros que usam produtos locais. Os valores comunicados devem ser expressos Bq/kg. Na tabela I-G encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem e as medições em refeições completas.

TABELA I-G

**Localização, periodicidade e medições em refeições completas**

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo densa</b>		
Lisboa .....	Amostragem e avaliação mensal .....	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
Castelo Branco .....	Amostragem e avaliação mensal .....	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
Portalegre .....	Amostragem e avaliação mensal .....	Pb-210; Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40.
<b>Rede de controlo dispersa</b>		
Lisboa .....	Amostragem e avaliação semestral ...	Ra-226; Po-210.
Lisboa .....	Amostragem e avaliação anual .....	U-238, U-235, U-234.
Castelo Branco .....	Amostragem e avaliação semestral ...	Ra-226; Po-210.
Castelo Branco .....	Amostragem e avaliação anual .....	U-238, U-235, U-234.
Beja .....	Amostragem e avaliação semestral ...	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Beja .....	Amostragem e avaliação anual .....	U-238; U-235; U-234.
Faro .....	Amostragem e avaliação semestral ...	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Faro .....	Amostragem e avaliação anual .....	U-238; U-235; U-234.
Portalegre .....	Amostragem e avaliação semestral ...	Ra-226; Po-210.
Portalegre .....	Amostragem e avaliação anual .....	U-238, U-235, U-234.



Localização	Periodicidade	Medições
Évora	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Évora	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Bragança	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Bragança	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Porto	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Porto	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Guarda	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Guarda	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Coimbra	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Coimbra	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Setúbal	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Setúbal	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Braga	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Braga	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Vila real	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Vila real	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Viseu	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Viseu	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Leiria	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Leiria	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Santarém	Amostragem e avaliação semestral	Cs-137; Cs-134; I-131; Sr-90; K-40; Ra-226; Po-210; Pb-210.
Santarém	Amostragem e avaliação anual	U-238; U-235; U-234.
Canas de Senhorim	Amostragem e avaliação semestral	U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210; K-40.
Cunha Baixa	Amostragem e avaliação semestral	U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210; K-40.
Mesquitela	Amostragem e avaliação semestral	U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210; K-40.
Reboleiro	Amostragem e avaliação semestral	U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210; K-40.

### 3.2.5 — Água de consumo humano:

A exposição humana à radiação ionizante proveniente da ingestão da água é regulada pela ERSAR no âmbito do Decreto-Lei n.º 152/2017, de 7 de dezembro. A monitorização dos radionuclídeos Sr-90, Cs-137 e H-3 não é de caráter obrigatório no âmbito deste diploma, mas no âmbito do artigo 36.º do Tratado EURATOM a sua monitorização e comunicação é obrigatória. Os valores comunicados devem ser expressos Bq/l, conjuntamente com a quantidade de água distribuída por ano expressa em m<sup>3</sup>/ano. Na tabela I-H encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem e as medições em águas de consumo.

TABELA I-H

#### Localização, periodicidade e medições em águas de consumo

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo densa</b>		
Lisboa	Amostragem e avaliação mensal	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Castelo Branco	Amostragem e avaliação mensal	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Portalegre	Amostragem e avaliação mensal	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.





Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo dispersa</b>		
Beja .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90
Faro .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Évora .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Bragança .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Porto .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Guarda .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Coimbra .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Setúbal .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Braga .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Vila Real .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Viseu .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Leiria .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Santarém .....	Amostragem e avaliação semestral .....	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90.
Lisboa .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Castelo Branco .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Portalegre .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Beja .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Faro .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Évora .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Bragança .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Porto .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Guarda .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Coimbra .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Setúbal .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Braga .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Vila Real .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Viseu .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Leiria .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.
Santarém .....	Amostragem e avaliação anual .....	Rn-222.

## 3.3 — Meio marinho:

## 3.3.1 — Biota marinho:

Devido às concentrações baixas de radionuclídeos no meio marinho, devem ser usados bioindicadores representativos do ecossistema local, de modo a garantir a monitorização do meio marinho mesmo para contaminações residuais. Os valores comunicados devem ser expressos Bq/kg. Na tabela I-I e na tabela I-J encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem e as medições de mexilhões e algas enquanto bioindicadores.

TABELA I-I

**Localização, periodicidade e medições em mexilhões**

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo dispersa</b>		
Porto .....	Amostragem e avaliação anual .....	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238 e Pu-239+240; K-40; U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210.
Figueira da Foz .....	Amostragem e avaliação anual .....	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238 e Pu-239+240; K-40; U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210.
Cascais .....	Amostragem e avaliação anual .....	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238 e Pu-239+240; K-40; U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210.
Setúbal .....	Amostragem e avaliação anual .....	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238 e Pu-239+240; K-40; U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210.
Sines .....	Amostragem e avaliação anual .....	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238 e Pu-239+240; K-40; U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210.



Localização	Periodicidade	Medições
Sagres . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238 e Pu-239+240; K-40; U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210.
Quarteira . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238 e Pu-239+240; K-40; U-238; U-235; U-234; Ra-226; Pb-210; Po-210.

TABELA I-J

**Localização, periodicidade e medições em algas**

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo dispersa</b>		
Porto . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238; Pu-239+240; K-40; Pb-210.
Figueira da Foz . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238; Pu-239+240; K-40; Pb-210.
Cascais . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	Cs-137; Cs-134; Am-241; Pu-238; Pu-239+240; K-40; Pb-210.

**3.3.2 — Águas marinhas:**

A presença de radionuclídeos artificiais no ambiente marinho provenientes de práticas médicas e de investigação carece de monitorização no âmbito da Convenção OSPAR. Os valores comunicados devem ser expressos Bq/l. Na tabela I-K encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem e as medições de águas marinhas.

TABELA I-K

**Localização, periodicidade e medições em águas marinhas**

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rede de controlo dispersa</b>		
Foz do rio Douro . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . . .	I-131; Tc-99 m.
Foz do rio Tejo . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . . .	I-131; Tc-99 m.
Foz do rio Sado . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . . .	I-131; Tc-99 m.
Coimbra . . . . .	Amostragem e avaliação semestral . . . . .	I-131; Tc-99 m.

**3.4 — Meio aquático:**

As famílias do U-238 e do Th-232 encontram-se presentes nas águas superficiais e as suas concentrações podem variar com a litologia do meio, bem como com as atividades humanas. Já o H-3, Cs-137, Cs-134 e Sr-90 quando presentes, têm origem antropogénica. Estes radionuclídeos podem encontrar-se dissolvidos ou associados às partículas em suspensão que tendem a depositar-se no leito do rio. A escolha dos pontos de colheita e os radionuclídeos para a monitorização do meio aquático teve em consideração as possíveis fontes de contaminação das águas de superfície, usando-se como meios de amostragem as águas e os sedimentos. Os valores comunicados devem ser expressos Bq/l e Bq/kg respetivamente. A amostragem deve ser acompanhada da medição do caudal durante o período em que esta decorre. Na tabela I-L e na tabela I-M encontram-se identificadas a localização, a periodicidade de amostragem e as medições de águas superficiais e de sedimentos respetivamente.



TABELA I-L

## Localização, periodicidade e medições em águas superficiais

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rio Tejo</b>		
Rede de controlo densa Vila Velha de Ródão . . . . .	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90; alfa total; beta residual.
Valada do Ribatejo . . . . .	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90; alfa total; beta residual.
Rede de controlo dispersa		
Estuário do Tejo, Barreiro	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	Alfa total; beta residual.
Estuário do Tejo, Barreiro	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-234; Ra-226.
<b>Rio Zêzere</b>		
Rede de controlo densa		
Barragem de castelo de Bode.	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90; alfa total; beta residual.
<b>Rio Douro</b>		
Rede de controlo densa		
Barca d'Alva . . . . .	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	Alfa total; beta residual; Cs-137;Cs-134.
Barca d'Alva . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-234; Ra-226.
Barragem do Pocinho . . . . .	Medições diretas e contínuas . . . . .	Taxa de equivalente de dose ambiente.
<b>Rio Mondego</b>		
Rede de controlo dispersa		
Barragem da Aguieira . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	Alfa total; beta residual.
Barragem da Aguieira . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-234; Ra-226.
<b>Rio Guadiana</b>		
Rede de controlo dispersa		
Elvas . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90; alfa total; beta residual.
Granja . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90; alfa total; beta residual.
Barragem do Alqueva . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	H-3; Cs-137; Cs-134; Sr-90; alfa total; beta residual.
Barragem do Alqueva . . . . .	Amostragem e avaliação anual . . . . .	U-238; U-234; Ra-226.
Rede de controlo densa		
Barragem do Fratel . . . . .	Medições diretas e contínuas . . . . .	Taxa de equivalente de dose ambiente.
Juromenha . . . . .	Medições diretas e contínuas . . . . .	Taxa de equivalente de dose ambiente.

TABELA I-M

## Localização, periodicidade e medições em sedimentos

Localização	Periodicidade	Medições
<b>Rio Tejo</b>		
Rede de controlo densa		
Vila Velha de Ródão . . . . .	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	U-238; U-234; Ra-226; Pb-210; Cs-137; Cs-134; K-40.



Localização	Periodicidade	Medições
Valada do Ribatejo . . . . . Rede de controlo dispersa	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	U-238; U-234; Ra-226; Pb-210; Cs-137; Cs-134; K-40.
Estuário do Tejo, Barreiro <b>Rio Douro</b> Rede de controlo densa	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	U-238; U-234; Ra-226; Pb-210; Cs-137; Cs-134; K-40.
Barca d'Alva . . . . . <b>Rio Mondego</b> Rede de controlo dispersa	Amostragem e avaliação mensal . . . . .	U-238; U-234; Ra-226; Pb-210; Cs-137; Cs-134; K-40.
Barragem da Aguieira . . . . . <b>Rio Guadiana</b> Rede de controlo dispersa	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	U-238; U-234; Ra-226; Pb-210; Cs-137; Cs-134; K-40.
Elvas . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	U-238; U-234; Ra-226; Pb-210; Cs-137; Cs-134; K-40.
Granja . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	U-238; U-234; Ra-226; Pb-210; Cs-137; Cs-134; K-40.
Barragem do Alqueva . . . . .	Amostragem e avaliação trimestral . . . . .	U-238; U-234; Ra-226; Pb-210; Cs-137; Cs-134; K-40.

## 3.5 — Solos:

Os elementos radioativos naturais estão presentes nas rochas e nos solos desde a formação da Terra. A exposição da população portuguesa devida à radiação gama proveniente de fontes naturais varia bastante devido à grande diversidade geológica que o país apresenta. Não havendo alterações promovidas pela intervenção humana, não é expectável que ocorra variação no tempo para o mesmo local. Os valores comunicados de concentração de radionuclídeos no solo, concentração de radão nos solos e taxa de equivalente de dose ambiente devem ser expressos em Bq/kg, Bq/m<sup>3</sup> e nSv/h respetivamente. Na tabela I-N encontra-se identificada a localização, a periodicidade de amostragem, o número de amostras e as medições em solos.

TABELA I-N

## Localização, periodicidade e medições em solos

Localização (Distritos)	Periodicidade	Número de amostras	Medições
<b>Rede de controlo dispersa</b>			
Nos 18 distritos de Portugal Continental.	Uma vez no período de 5 anos	600	U-238; U-235; U-234; Ra-226; Ra-228; Pb-210; K-40; Th-232; Cs-137; Cs-134.
Nos 18 distritos de Portugal Continental.	Uma vez no período de 5 anos	600	Rn-222.
Nos 18 distritos de Portugal Continental.	Uma vez no período de 5 anos	600	Taxa de equivalente de dose ambiente.

## 4 — Limites de deteção dos equipamentos de medição:

a) Os limites de deteção dos dispositivos de medição da rede de controlo densa devem ser inferiores aos níveis de notificação definidos no n.º 6 deste anexo.



b) Os limites de deteção e a sensibilidade dos instrumentos de medição da rede de controlo dispersa devem permitir a quantificação dos níveis reais. Nestes locais devem ser efetuadas medições de grande sensibilidade, com vista a oferecer uma representação transparente dos níveis e das tendências reais em termos de radioatividade.

5 — Listagem dos requisitos mínimos para cada registo de dados:

5.1 — Requisitos para a amostragem de dados:

a) Características da amostra:

- Tipo de amostra;
- Tratamento da amostra (por exemplo, tratamento químico, prazo de cinco dias, etc.);

b) Data e hora:

- Data da colheita da amostra;
- Tipo de data (por exemplo, data de início, data de finalização, etc.);
- Hora da colheita da amostra (com indicação de GMT);
- Duração da colheita da amostra (em horas);

c) Local:

- Nome da localidade;
- Código NUTS;
- Latitude, longitude (especificadas em graus, minutos ou em graus decimais);
- No caso de águas superficiais, indicação do nome do rio, lago, barragem ou mar.

5.2 — Requisitos para dados de medição:

- a) Nome do laboratório;
- b) Categoria de nuclídeo;
- c) Tipo de aparelho;
- d) Valor da atividade;
- e) Incerteza;
- f) Tipo de incerteza;
- g) Unidade de valor;
- h) Tipo de valor;
- i) Data de referência, isto é a data para a qual é dado o valor da atividade;
- j) No caso de águas fluviais, a velocidade do caudal;
- k) No caso de leite e água potável, indicação da taxa de produção;
- l) Volume produzido ou distribuído num ano (para a água potável).

6 — Níveis de notificação para cada tipo de amostra e radionuclídeo

Foram definidos níveis uniformes de notificação pela Comissão Europeia no âmbito do artigo 36.º do Tratado EURATOM em função da sua importância, do ponto de vista da exposição, e independentemente dos limites de deteção aplicados pelos diferentes laboratórios.

TABELA I-O

**Níveis de notificação para cada tipo de amostra e radionuclídeo**

Tipo de amostra	Categoria de radionuclídeo	Nível de notificação
Ar .....	Beta global (com base em Sr-90) Cs-137	5 E-03 Bq/m <sup>3</sup> 3 E-02 Bq/m <sup>3</sup>
Águas superficiais .....	Beta residual (com base em Sr-90) Cs-137	6 E-01 Bq/l 1 E+00 Bq/l



Tipo de amostra	Categoria de radionuclídeo	Nível de notificação
Água potável .....	H-3	1 E+02 Bq/l
	Sr-90	6 E-02 Bq/l
	Cs-137	1 E-01 Bq/l
Leite .....	Sr-90	2 E-01 Bq/l
	Cs-137	5 E-01 Bq/l
Dieta mista .....	Sr-90	1 E-01 Bq/d.p (¹)
	Cs-137	2 E-01 Bq/d.p (¹)

(¹) Becquerel por dia e por pessoa.

116731396