

apa

agência portuguesa
do **ambiente**



A MONITORIZAÇÃO DO RADÃO E AS OBRIGAÇÕES DAS ENTIDADES PATRONAIS

Heloisa Fonseca

Departamento de Proteção Ambiental

Heloisa.Fonseca@apambiente.pt



**REPÚBLICA
PORTUGUESA**

AMBIENTE E
AÇÃO CLIMÁTICA

OBJETIVO DA APRESENTAÇÃO

1. Identificar as obrigações dos empregadores na gestão do risco associado à exposição ao radão.
2. Metodologia prática de avaliação do risco de exposição ao radão.
3. Forma de determinar se a concentração média anual de radão à qual os trabalhadores ou o público estão expostos excede o nível de referência nacional e atuação.



Legislação sobre o radão

Decreto lei n.º 118/2013 / 20 Agosto

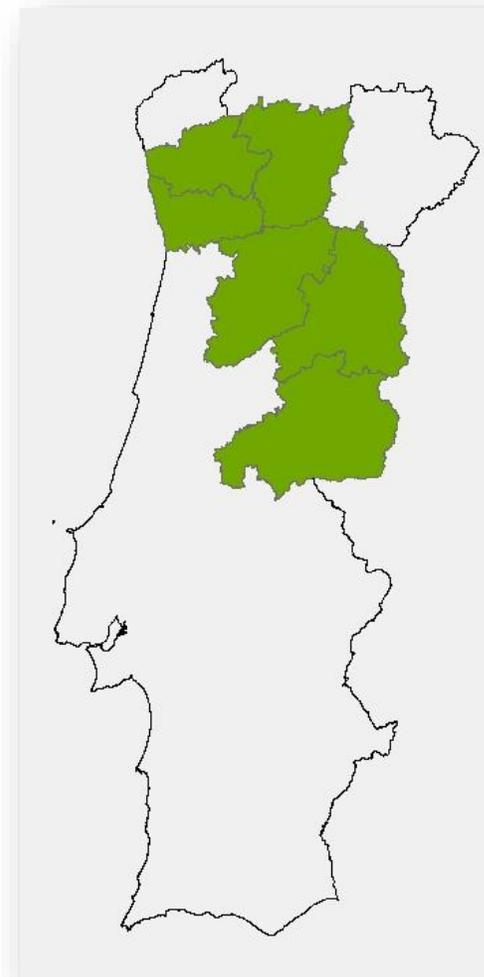
- Sistema Nacional de Certificação Energética e Qualidade do Ar Interior em Edifícios
- ADENE - Agência de Energia

Portaria n.º 353-A / 2013/4 de dezembro

- A análise de radão em edifícios construídos em zonas graníticas, nomeadamente nos distritos de Braga, Vila Real, Porto, Guarda, Viseu e Castelo Branco.
- 400 Bq/m³

Metodologia de avaliação da qualidade do ar interior em edifícios de comércio e serviços no âmbito da Portaria 353-A/2013

- Amostragem
- Análise
- Comunicação

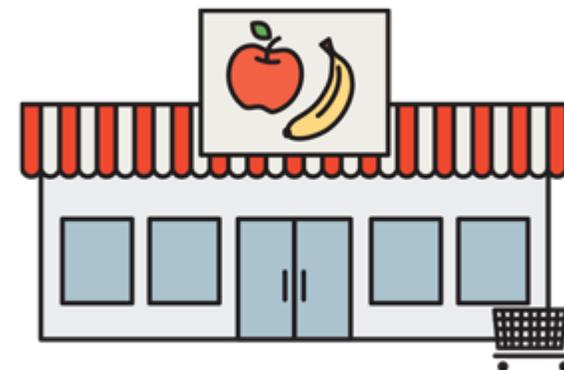


Legislação – Decreto Lei nº 108/2018 de 3 de Dezembro

Exposição devida ao radão nos locais de trabalho, nas habitações e em outros edifícios de uso público.

Artigo 145.º Níveis de referência

Os níveis de referência a serem aplicados em consideração à exposição por radão são: Para locais de trabalho, uma concentração média anual de atividade de radão de 300 Bq/m³.



Artigo 146.º **Obrigações das entidades empregadoras**

1 — As entidades empregadoras devem garantir que a concentração de atividade de radão no local de trabalho seja tão baixa quanto razoavelmente possível abaixo do nível de referência estabelecido na alínea *b*) do artigo anterior e garantir que esta proteção seja otimizada.

2 — Se, apesar de todos os esforços razoáveis da entidade empregadora para reduzir os níveis de radão, a concentração de radão no local de trabalho permanecer acima do nível de referência estabelecido na alínea *b*) do artigo anterior, devem cumprir -se os requisitos relevantes para exposição ocupacional.

Artigo 147.º **Monitorização do radão nos locais de trabalho**

1 — As entidades empregadoras realizam medições de radão com uma periodicidade não superior a 12 meses:

- a) Quando o local esteja situado em zonas identificadas no plano estratégico nacional para o radão, no piso térreo ou ao nível do subsolo, tendo em conta os parâmetros incluídos no plano;
- b) Em tipos específicos de locais de trabalho identificados no plano estratégico nacional para o radão.

2 — Em zonas dos locais de trabalho em que a concentração de radão, em média anual, continue a exceder o nível de referência nacional, apesar das medidas tomadas em conformidade com o princípio da otimização, aplicam-se as disposições referentes às situações de exposição planeada.

Artigo 148.º - **Proteção dos locais de trabalho**

1 — No caso dos locais de trabalho especificados no n.º 2 do artigo anterior, e sempre que a exposição dos trabalhadores seja suscetível de exceder uma dose efetiva de 6 mSv por ano ou um valor de exposição ao radão correspondente integrado no tempo, estes são geridos como situações de exposição planeada, sendo aplicáveis os requisitos estabelecidos na secção V do capítulo IV.

2 — Para os locais de trabalho especificados no n.º 2 do artigo anterior, em que a dose efetiva para os trabalhadores seja igual ou inferior a 6 mSv por ano ou a exposição seja inferior ao valor de exposição ao radão correspondente integrado no tempo, a autoridade competente exige que o titular mantenha as exposições sob observação.

Artigo 149.º - **Estabelecimento da estratégia de proteção**

Onde forem identificadas situações de ocorrência de concentrações acima do nível de referência estabelecido na alínea *a*) do artigo 145.º, a entidade responsável pela gestão da situação de exposição existente, em consulta com a autoridade competente, deve estabelecer uma estratégia de proteção que inclua ações coordenadas para reduzir o nível de radão nos edifícios existentes e em futuros edifícios com o objetivo de reduzir as concentrações de radão e exposições decorrentes, para um nível ótimo de proteção.

Metodologia para a gestão do risco de exposição ao radão no local de trabalho



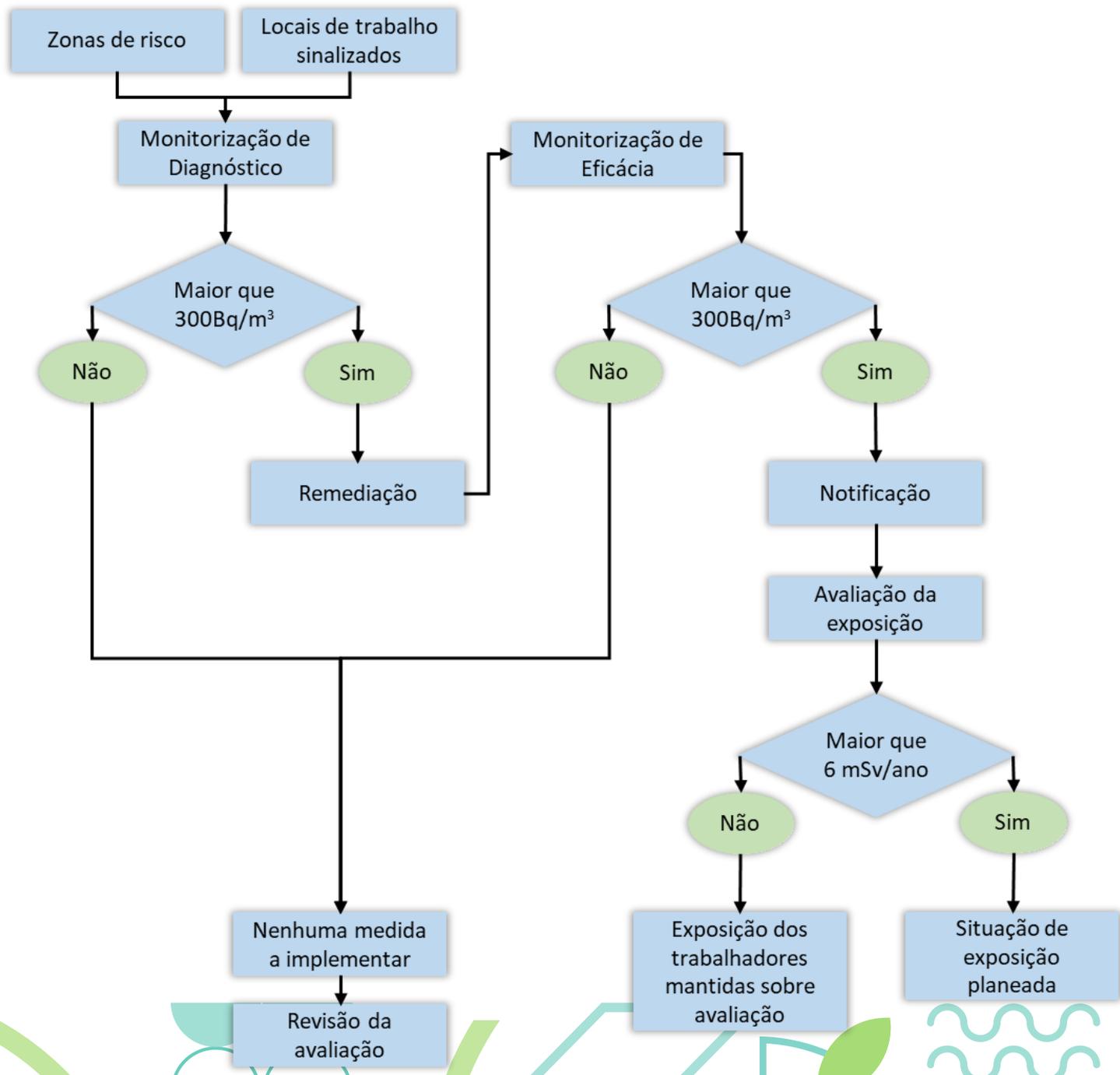
Avaliar - determinar a necessidade e frequência da monitorização;

Medir - determinar os locais a monitorizar e o número de detetores que são necessários;

Agir - interpretação dos resultados da medição e ações a serem implementadas se necessário;

Rever - definir estratégias de revisão e manutenção das medidas implementadas com base nos resultados da fase anterior.





Etapa 1 - Avaliar

Avaliação da frequência de monitorização do gás radão nos locais de trabalho:

- Anualmente;
- No caso do local de trabalho não se encontrar identificado na tabela*, fica isento da obrigação de monitorização anual.

Tipo	Definição	Exemplos
Zonas de risco	Locais de trabalho localizados nas zonas afetadas pelo radão.	Mapa de risco
Locais sinalizados	Locais de trabalho localizados abaixo do nível do solo.	Metro, minas, tuneis, grutas e minas turísticas, etc.
	Locais de trabalho que utilizem extração de águas subterrâneas.	Estações de extração e/ou tratamento de águas subterrâneas, Spas/estabelecimentos termais, etc.
	Locais de trabalho que realizem práticas com fontes internas de radão (amostras geológicas).	Universidades, laboratórios, museus
	Práticas industriais que envolvem material radioativo natural	Setores industriais identificados no artigo 60.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro (anexo 2).



Etapa 2 - Medir

Nesta etapa existe duas fases de medição:

1ª - Monitorização de diagnóstico que corresponde às medições de avaliação inicial

2ª - Monitorização de eficácia que corresponde às medições para testar a eficácia das medidas corretivas.

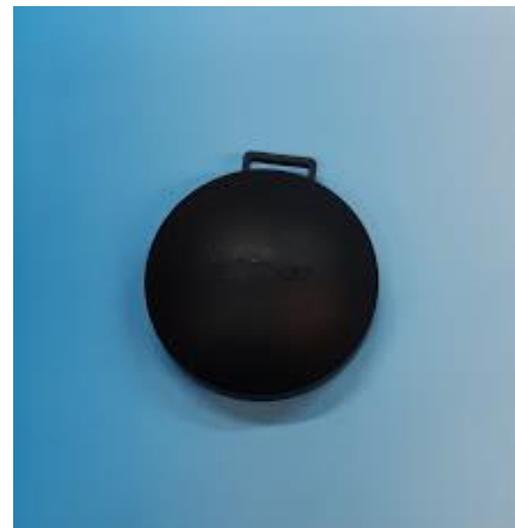
Pressupostos:

- ✓ Áreas que representam os diferentes ambientes de trabalho no edifício
- ✓ Áreas onde os trabalhadores passam a maior parte do tempo >50h/ano
- ✓ A colocação dos detetores para efetuar a monitorização de eficácia deve ser efetuada nos mesmos locais onde as medições iniciais resultaram em valores superiores ao nível de referência nacional.
- ✓ É importante informar e/ou dar formação aos trabalhadores sobre a deteção do gás radão.



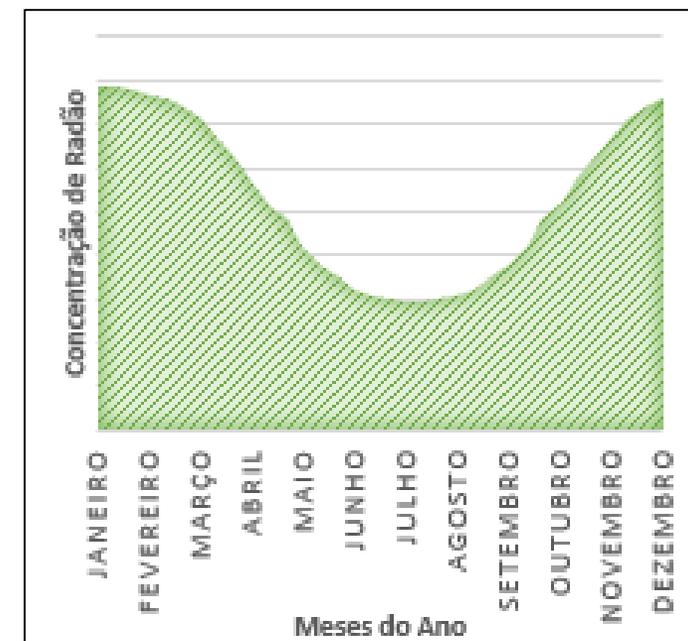
Etapa 2 – Medir: Detetores

- Detetores Passivos
- Detetores Ativos



Etapa 2 – Medir: Detetores

- Variações Diárias e Sazonais.
- 3 meses a 1 ano



Etapa 2 – Medir: Definir as zonas a amostrar a concentração de radão

- Monitorizar as zonas localizadas nos pisos térreos e inferiores que estão ocupadas por trabalhadores durante o decurso da sua atividade profissional;
- Usar quantos detetores de radão forem necessários para caracterizar as áreas ocupadas;
- Em locais/divisões com baixa ou nenhuma ocupação como corredores, casas de banho, arquivo, etc. não é necessário efetuar medições;
- Em edifícios de vários andares - pelo menos um detetor em cada um dos pisos de forma a ser representativos dos trabalhos neles localizados;
- Durante a campanha de monitorização, a atividade profissional exercida nas instalações em causa deve permanecer representativa das situações normais de trabalho.



Etapa 2 – Medir: Definir as zonas a amostrar a concentração de radão

Tipologia	Número de detetores	Exemplos
<ul style="list-style-type: none"> Escritórios individuais ou pequenos; Salas de aula. 	<p>Um por cada 100 m².</p> <p>Geralmente corresponde a metade ou 1/3 de todos as divisões do r/c.</p>	Bancos, escolas, lojas pequenas,
<ul style="list-style-type: none"> Escritório em espaços abertos; Lojas de retalho ou oficinas até cerca de 1000 m²; Áreas de acesso público. 	Um por cada 250 m ² .	Centros administrativos e de atendimento, indústria leve, hotéis, bibliotecas
<ul style="list-style-type: none"> Como o ponto anterior até 5000m². 	Um por cada 500 m ² .	Grandes lojas de retalho.
<ul style="list-style-type: none"> Áreas muito grandes de vários milhares de m² 	Um para cada área distinta com condições ambientais obviamente diferentes, não inferior a 1 por 1000 m ² .	Instalações industriais.
<ul style="list-style-type: none"> Caves; edifícios com andares abaixo do solo. 	Uma em cada sala, seção ou área separada, independentemente do tamanho, se ocupada mais de 50 horas por ano	Parques de estacionamento, Escritórios, armazéns, etc.
<ul style="list-style-type: none"> Instalações subterrâneas 	Pelo menos um em cada área de trabalho principal e outras áreas normalmente ocupadas, mas procure aconselhamento especializado.	Minas, grutas turísticas, tuneis.



Etapa 2 – Medir: Escolha dos pontos onde os detetores serão colocados

O detetor:

- deve ser colocado a cerca de 1 m a 2 m do pavimento, num espaço livre;
- deve estar afastado da parede;
- deve estar afastado de uma fonte de ar fresco, como um ventilador de entrada de ar, ventilação permanente ou uma janela aberta com frequência;
- deve estar afastado de uma fonte de calor como aquecedores ou radiadores;
- não deve ser colocado num espaço fechado, como armários, gavetas ou caixas;
- não deve ser colocado em contato próximo com a água.

O local,

- Deve fornecer um grau razoável de representatividade e segurança de modo a evitar quedas e extravio do detetor;
- Deve ser escolhido tendo em conta que o detetor vai permanecer na mesma posição durante o tempo que dura a monitorização (entre 3 meses a 1 ano)



Etapa 3 - Agir

- $< 300 \text{ Bq/m}^3$ - não é necessário a implementação de medidas. É apenas necessário definir a revisão das avaliações de risco de radão que constam na etapa 4.
- $> 300 \text{ Bq/m}^3$ - a entidade patronal deve tomar medidas apropriadas para gerir imediatamente a exposição ocupacional dos trabalhadores.
- Consultar um Perito ou Técnico qualificado em Proteção Radiológica ou um Técnico em Segurança e Higiene no Trabalho para assessorar na gestão da exposição ao radão.
- As medidas a adotar passam pela remediação do local de trabalho, a notificação quando os valores da concentração de radão continuem acima do valor de referência nacional apesar de todos os esforços de remediação e a avaliação da exposição dos trabalhadores pelo cálculo da dose efetiva.

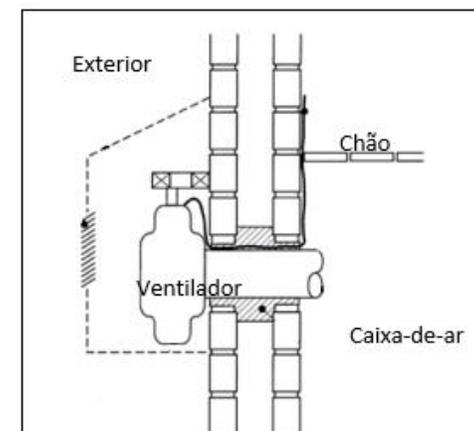
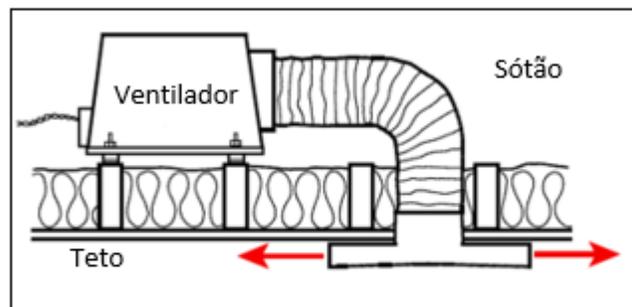
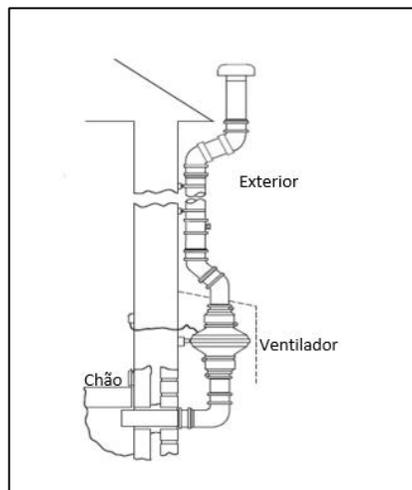


Etapa 3 - Agir

Remediação - medidas corretivas implementadas num edifício de modo a baixar, tanto quanto o possível, os valores de radão no seu interior.

Quando uma solução corretiva de engenharia for identificada como o método de redução mais apropriado terá de ser implementado o mais rápido possível.

Após a solução de engenharia ter sido instalada, a monitorização dos níveis de concentração de radão será de novo realizada para avaliar a eficácia das medidas para garantir a eficácia das medidas corretivas.



Etapa 3 - Agir

Notificação - A entidade patronal deve comunicar à entidade competente sempre que os níveis da concentração de radão no ar interior continue a exceder o nível de referência nacional, apesar das medidas tomadas em conformidade com o princípio da otimização.

Delimitar a(s) área(s) afetada(s) pelo radão.

Avaliação da exposição Em zonas dos locais de trabalho em que a concentração de radão, em média anual, continue a exceder o nível de referência nacional, apesar das medidas tomadas em conformidade com o princípio da otimização, é necessário fazer uma avaliação da exposição dos trabalhadores. Nesta avaliação vai-se determinar se a dose efetiva recebida pelos trabalhadores é suscetível de exceder 6 mSv/ano.

Coeficiente de dose × Concentração de radão × horas de trabalho anuais = Dose efetiva



Etapa 4 – Rever

Nesta fase existem 3 diferentes situações dependendo das fases anteriores.

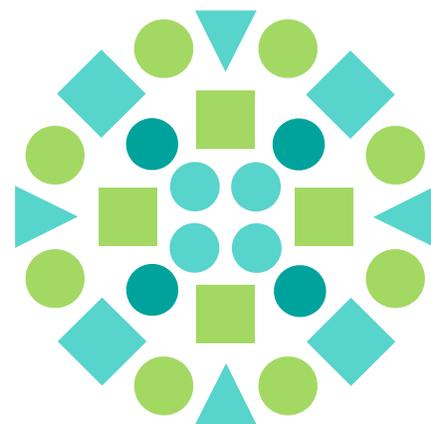
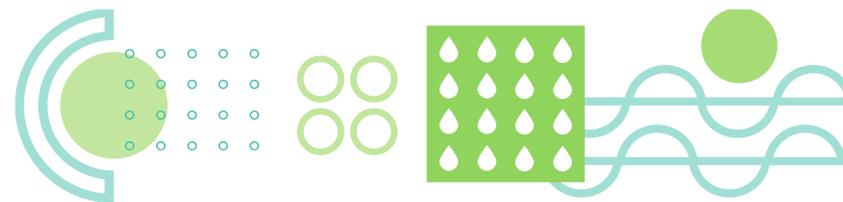
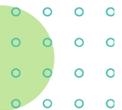
- Situação 1 - Valor da concentração de radão $< 300 \text{ Bq/m}^3$
 - Anualmente, se estiver em uma área de risco de radão ou um local sinalizado;
 - Anualmente, se uma medida corretiva estiver em vigor;
 - Após quaisquer obras no edifício ou mudança de uso
- Situação 2 - Valor da dose efetiva $\leq 6 \text{ mS/ano}$
 - Autoridade competente exige que o titular mantenha as exposições sob observação.
 - Anualmente, se estiver em uma área de risco de radão ou um local sinalizado;
 - Anualmente, se uma medida corretiva estiver em vigor;
 - Após quaisquer obras no edifício ou mudança de uso



Etapa 4 – Rever

- Situação 3 - Valor da dose efetiva superior a 6 mS/ano.
 - Aplicam-se as disposições referentes às situações de exposição planeada de acordo com a legislação em vigor.
 - Deve-se estabelecer uma estratégia de proteção em coordenação com a autoridade competente.
 - Anualmente, se estiver em uma área de risco de radão ou um local sinalizado;
 - Anualmente, se uma medida corretiva estiver em vigor;
 - Após quaisquer obras no edifício ou mudança de uso





apa

agência portuguesa
do **ambiente**

OBRIGADO

apambiente.pt

