

# AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ATIVIDADE DE RADÃO EM LOCAIS DE TRABALHO

(Decreto-Lei n.º 108/2018 de 3 de dezembro)

Relatório n.º WV\_1 /105 Ed.1

Estabelecimento avaliado:

BRITACHAVES SA

EN 103 (CHAVES- BRAGANÇA), STº ESTEVÃO

5400-750 CHAVES

16 de julho de 2024



## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	2
2	OBJETIVO .....	2
3	DESCRIÇÃO DO TRABALHO .....	3
3.1	IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO AVALIADO .....	3
3.2	DATA E PERÍODO DA AVALIAÇÃO .....	3
3.3	EQUIPA TÉCNICA .....	3
4	PROCEDIMENTO DE MEDIDA .....	4
4.1	MÉTODO DE ANÁLISE .....	4
4.2	EQUIPAMENTO DE AMOSTRAGEM .....	4
5	DEFINIÇÕES .....	4
6	LOCAIS DE MEDIÇÃO .....	6
7	RESULTADOS DAS MEDIÇÕES .....	7
8	INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	8
8.1	ENQUADRAMENTO LEGAL .....	8
8.2	CONCLUSÃO .....	9
9	ANEXO – BOLETIM ANALÍTICO .....	11

## 1 INTRODUÇÃO

O radão é um gás radioativo de origem natural, incolor e inodoro, sendo, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, a maior fonte de exposição à radiação ionizante da população mundial e classificado, pela Agência Internacional para a Investigação do Cancro desde 1988, como um agente carcinogénico do Grupo 1.

Quando existe uma concentração considerável de radão no ambiente, o gás entra em contato com os pulmões por inalação. Essa incorporação supõe uma contaminação radioativa. As partículas alfa emitidas pelo radão são altamente ionizantes, mas têm pouco poder de penetração -tão pouco que não são capazes de atravessar a nossa pele ou uma simples máscara. No entanto, ao inalar o gás, esse escasso poder de penetração converte-se num problema, já que as partículas não conseguem escapar de nosso corpo e depositam nele toda a sua energia, podendo ocasionar lesões ou patologias de gravidade diversa, de acordo com a quantidade de radão inalado.

Face a esta situação de potencial risco, o artigo 146.º do **Decreto-Lei n.º 108/2018** estabelece a necessidade de as entidades empregadoras garantirem que a concentração de atividade de radão no local de trabalho seja tão baixa quanto razoavelmente possível e abaixo do nível de referência.

O artigo 147.º do mesmo diploma remete para o **Plano Nacional para o Radão**, publicado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 150-A/2022 de 29 de dezembro, onde se estabelece a frequência de monitorização a cumprir, em função dos resultados de concentração medidos e da localização do edifício face às diferentes zonas de suscetibilidade ao Radão estabelecidas.

## 2 OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo verificar o cumprimento dos requisitos normativos estipulados no Decreto-Lei n.º 108/2018 de 3 de dezembro, que estabelece o regime jurídico da proteção radiológica, transpondo a Diretiva 2013/59/Euratom.

### 3 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

A presente avaliação da concentração de atividade de Radão em atmosferas de locais de trabalho, foi efetuada através de dosímetros passivos (DPR). A amostragem decorreu durante um período mínimo de 3 meses, por forma a assegurar que os resultados obtidos são representativos e comparáveis com o nível de referência nacional anual.

#### 3.1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO AVALIADO

- Estabelecimento: **BRITACHAVES SA**
- NIF: **502112700**
- Atividade: **08121 – Extração de saibro, areia e pedra britada**
- Morada: **EN 103 (CHAVES- BRAGANÇA), 5400-750 CHAVES**

#### 3.2 DATA E PERÍODO DA AVALIAÇÃO

- Início da amostragem: **27/03/2024**
- Conclusão da amostragem: **27/06/2024**
- Duração da amostragem: **92 dias**

#### 3.3 EQUIPA TÉCNICA

Indica-se seguidamente os técnicos e/ou entidades responsáveis pelas diversas fases da presente avaliação:

- Dosímetros colocados por: **WORKVIEW SHSST, UNIPessoal, LDA.**
- Dosímetros recolhidos por: **WORKVIEW SHSST, UNIPessoal, LDA.**
- Laboratório de ensaio: **Laboratório de Radiatividade Natural- Universidade de Coimbra (com Acreditação IPAC n.º L0724)**
- Elaboração do relatório: **Juliana Rodrigues**

## 4 PROCEDIMENTO DE MEDIDA

### 4.1 MÉTODO DE ANÁLISE

A determinação da concentração de atividade de Radão em locais de trabalho, foi efetuada de acordo com a metodologia indicada na tabela seguinte.

Ensaio	Procedimento	Acreditação do ensaio
Determinação de Radão Integração, método passivo	ISO 11665-4	A*

A – Acreditado; NA – Não Acreditado; \* Análise subcontratada a laboratório Acreditado segundo EN ISO/IEC 17025.

Tabela 4.1 – Metodologia

### 4.2 EQUIPAMENTO DE AMOSTRAGEM

Para a monitorização do radão, recorreu-se ao seguinte equipamento:

- Dosímetro passivo de Radão (DPR), com detetor sólido de traços nucleares em nitrato de celulose tipo LR115 T2.

## 5 DEFINIÇÕES

- **Becquerel (símbolo Bq):** Unidade da quantidade ou atividade de um radionuclídeo. Descreve a taxa em que ocorrem as desintegrações. 1 Bq = 1 desintegração por segundo;
- **Becquerel por metro cúbico de ar (símbolo Bq/m<sup>3</sup>):** Quantidade de um radionuclídeo em cada metro cúbico de ar. Frequentemente chamada de concentração de atividade;
- **Comunicação prévia:** Declaração de intenção de exercer uma prática ou uma atividade abrangida pelo âmbito de aplicação do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro;
- **Concentração média anual de atividade de radão:** Estimativa do valor anual da atividade de radão por unidade de volume de ar, expressa como Bq/m<sup>3</sup> (becquerels por metro cúbico);
- **Detetor de radão:** Dispositivo de medição para determinar a concentração de radão no ar;
- **Dose efetiva (E):** Soma das doses equivalentes ponderadas em todos os tecidos e órgãos do corpo e resultantes de exposição interna e externa.
- **DPR:** Dosímetro Passivo de Radão;

- **Exposição:** 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);
- **Exposição ao radão:** Exposição ao radionuclídeo Rn-222 e à sua descendência;
- **Monitorização de diagnóstico:** Primeira medição de radão no ar no interior de um edifício;
- **Monitorização de eficácia:** Medição efetuada após a instalação de medidas de remediação;
- **Medidas de remediação:** Medidas de remoção de uma fonte de radiação ou a redução da sua intensidade, em termos de atividade ou quantidade, a interrupção de vias de exposição, ou a redução do respetivo impacto com o objetivo de evitar ou reduzir as doses que, na sua ausência poderiam ser recebidas numa situação de exposição existente;
- **Nível de referência:** O nível da dose efetiva, ou da dose equivalente ou da concentração de atividade acima do qual, numa situação de exposição de emergência ou numa situação de exposição existente, se considera inadequado permitir a exposição dos membros do público como consequência dessa situação de exposição, ainda que não se trate de um limite que não possa ser ultrapassado;
- **Radão:** O radionuclídeo Rn-222 e sua descendência, conforme pertinente;
- **Situação de exposição existente:** Situação de exposição que já existe quando a decisão de controlar tem que ser tomada e que não exige ou já não exige a adoção de medidas urgentes;
- **Situação de exposição planeada:** Situação de exposição originada pelo funcionamento planeado de uma fonte de radiação ou por uma atividade humana que altera as vias de exposição, de modo a provocar a exposição ou a exposição potencial de pessoas ou do ambiente, que podem incluir quer as exposições normais quer as exposições potenciais;
- **Sievert (Sv):** Designação especial da unidade de dose equivalente ou de dose efetiva. Um sievert equivale a um joule por quilograma:  $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$ . (mSv - milisievert);
- **Zona de suscetibilidade ao radão:** áreas geográficas com maior probabilidade de ocorrência de níveis elevados de radão;
- **Zona ou zonas do local de trabalho:** espaço ou espaços no interior do local de trabalho.

## 6 LOCAIS DE MEDIÇÃO

Tendo em consideração as recomendações estabelecidas pela Agência Portuguesa do Ambiente, através do [Guia para empregadores.pdf \(apambiente.pt\)](#), foram definidas de acordo com os responsáveis do estabelecimento avaliado, as zonas de trabalho a monitorizar, fazendo-se de seguida a discriminação das mesmas.

Ponto	Dosímetro n.º	Local de amostragem	Piso
1	FJ2394	Escritório / Salão do Rés de chão	0
2	FJ2395	Escritório / Salão 1º Andar	1
3	FJ3660	Oficina	0

Tabela 6.1 – Descrição dos pontos de amostragem

## 7 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Apresentam-se na tabela seguinte, os resultados das monitorizações efetuadas:

Ponto	Dosímetro n.º	Local de amostragem	Piso	Amostragem		Resultado ± Incerteza (I) Bq/m <sup>3</sup>	Conclusão / Recomendações	Duração da amostragem
				Início	Fim			
1	FJ2394	Escritório / Salão do Rés de chão	0	27/03/2024	27/06/2024	<b>607</b> ± 63	Superior ao nível de referência nacional (2)	92 dias
2	FJ2395	Escritório / Salão 1º Andar	1	27/03/2024	27/06/2024	159 ± 18	Abaixo do nível de referência nacional (1)	92 dias
3	FJ3660	Oficina	0	27/03/2024	27/06/2024	63 ± 8	Abaixo do nível de referência nacional (1)	92 dias

(I) Incerteza expandida da análise laboratorial, considerando um fator de cobertura K=2.

(1) O resultado respeita o nível de referência nacional (300 Bq/m<sup>3</sup>); não é necessário a implementação de medidas corretivas.

(2) O resultado é superior ao nível de referência nacional (300 Bq/m<sup>3</sup>); é necessário a implementação de medidas corretivas.

Para verificar a sua eficácia, realize um teste ao radão após a implementação das medidas.

**Tabela 7.1 – Resultados das medições**

**Critério de decisão:** Embora associada aos resultados exista uma respetiva incerteza, de acordo com o estabelecido previamente com o cliente, esta não é tida em conta na expressão do resultado final nem nas consequentes conclusões.

## 8 INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 8.1 ENQUADRAMENTO LEGAL

A gestão do risco da exposição ao Radão é regulada pelo Decreto-Lei n.º 108/2018 de 3 de dezembro, onde no seu artigo 146.º se estabelece a necessidade de as entidades empregadoras garantirem que a concentração de atividade de radão no local de trabalho seja tão baixa quanto razoavelmente possível e abaixo do **nível de referência** (300 Bq/m<sup>3</sup>).

Conforme estabelecido no Plano Nacional de Radão (Resolução do Conselho de Ministros n.º 150-A/2022; Tabela 1), documento que regulamenta a periodicidade na monitorização de Rn nos locais de trabalho, de acordo com o índice de suscetibilidade ao Rn por freguesia, consultável no [mapa de suscetibilidade publicado pela APA](#), são estabelecidas as seguintes frequências de monitorização a seguir:

- Nas **zonas de baixa e moderada suscetibilidade** ao Radão, é recomendada periodicidade de monitorização de 5 em 5 anos;
- Nas **zonas de elevada suscetibilidade ao Radão e em alguns locais específicos** (ex.: locais abaixo do nível do solo, locais que utilizem extração de águas subterrâneas, etc), a periodicidade de monitorização não deve ser superior a 12 meses;
- Nos locais referidos no ponto anterior, se a monitorização de diagnóstico (primeira medição) ou a monitorização de eficácia (no caso de edifícios com medidas de mitigação instaladas) for inferior ao nível de referência nacional e abaixo dos 250 Bq/m<sup>3</sup>, aplica-se a periodicidade recomendada de amostragem dos outros locais de trabalho, isto é, a cada cinco anos.
- Recomenda-se que se, no decorrer dos cinco anos, caso se realizem obras que impactem na ventilação e/ou aquecimento do edifício ou houver mudança de uso, seja realizada nova monitorização.

## 8.2 CONCLUSÃO

Face aos resultados obtidos (ver Capítulo 7) e considerando os requisitos legais determinados pelo DL n.º 108/2018 de 3 de dezembro e pelo Plano Nacional de Radão (Resolução do Conselho de Ministros n.º 150-A/2022), constata-se o seguinte:

Concentração da atividade de Radão:

- Verifica-se que os níveis de atividade de Radão registado no escritório do rés de chão são superiores ao nível de referência nacional (300 Bq/m<sup>3</sup>), sendo necessária a implementação de medidas corretivas.

Como medidas de remediação podem ser implementadas as seguintes medidas de acordo com a análise da empresa especializada que fará a sua implementação :

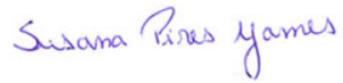
- Melhoria da ventilação natural por baixo do pavimento térreo junto ao terreno;
- Melhoria da ventilação mecânica por baixo do pavimento térreo junto ao terreno;
- Pressurização positiva no interior do edifício;
- Despressurização do terreno sob o pavimento térreo;
- Membranas ou filmes contra o radão sobre pavimentos;
- Membranas e filmes contra o radão em paredes.

Frequência de monitorização a implementar:

- O estabelecimento localiza-se no Concelho de Chaves, freguesia de Santo Estevão, classificada como de “Elevada suscetibilidade”, no mapa [SuscetibilidadeRadao\\_Freguesia.pdf \(apambiente.pt\)](#).
- Face ao índice de suscetibilidade ao Radão da área de implantação do estabelecimento, bem como aos resultados de concentração registados (superior a 300 Bq/m<sup>3</sup>), a periodicidade de monitorização não deve ser superior a 12 meses;

Fafe, 16 de julho de 2024

Emissão autorizada por:



Eng.ª Susana Gomes

## 9 ANEXO – BOLETIM ANALÍTICO


 LABORATÓRIO DE RADIODATIVIDADE NATURAL  
 UNIVERSIDADE DE COIMBRA


### Relatório de ensaio n.º A2034/24

Identificação do Cliente			
Cliente:	Workview, Unipessoal, Lda.		
Morada:	Zona Industrial do Socorro Lote nº64; 4820-570	Responsável:	Susana Gomes
Contacto(s):	961579376		
Dados da amostra			
Código do detetor:	FJ2395	Produto:	Ar
Identificação da amostra:	Não definida		
Tipo de detetor:	Detetor passivo do tipo Solid State Nuclear Track Detector com película CR-39		
Requerente:	BRITACHAVES SA		
Morada de colocação:	Não definido		
Código postal:	Não definido	Localidade:	Chaves
Tipo de edifício:	Local de trabalho	Piso:	0
Local de colocação:	Escritório		
Tipo de medição:	Primeira		
Responsável pela colocação:	Cliente*	Responsável pela recolha:	Cliente*
Data de colocação:	27/03/2024	Data de recolha:	27/06/2024
Período de exposição:	92 dias	Data de entrada no LRN:	01/07/2024
Dados e Resultados do ensaio			
Ensaio:	Determinação de Radão (Concentração de atividade)		Método: ISO 11665-4:2021
Data de início do ensaio:	01/07/2024	Data de fim do ensaio:	10/07/2024
Resultado ± U <sub>A</sub> :	159 ± 18	Bq/m <sup>3</sup>	Limite de deteção: 1 Bq/m <sup>3</sup>
Nível de referência:	300	Bq/m <sup>3</sup>	
Declaração de conformidade:	Conforme [a]		
Observações:			

#### Notas:

Este relatório de ensaio refere-se apenas aos itens ensaiados e/ou amostrados. Caso o LRN não seja o responsável pela colocação e/ou recolha dos detetores, os resultados aplicam-se ao detetor conforme rececionado. A colocação e recolha dos detetores não se encontram incluídas no âmbito da acreditação.

O ensaio assinalado com (#) é contratado. O ensaio assinalado com (\*) não está incluído no âmbito da acreditação.

Os resultados da concentração de atividade de radão no ar são avaliados tendo em conta os tempos de exposição fornecidos pelo cliente, caso a colocação e/ou recolha seja da responsabilidade deste. O tempo de exposição aproximado em dias é calculado com base na seguinte equação: [(Data de recolha)-(Data de colocação)].

A incerteza global expandida do ensaio (U) é dada pela combinação da incerteza expandida da componente analítica (UA) e da incerteza expandida associada à colheita (UC), com base na seguinte equação:

$$U = k \times \left[ \left( \frac{U_A \times 100}{\text{Resultado} \times 2} \right)^2 + \left( \frac{U_C}{\text{Resultado}} \right)^2 \right]^{1/2} \times (1/100) \times \text{Resultado}$$

A incerteza expandida (UA) reportada é igual à multiplicação da incerteza-padrão combinada por um fator de expansão k igual a 2, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95 %.

sLD: Igual ou inferior ao limite de deteção.

[a] - O resultado é abaixo do nível de referência nacional, não é necessário a implementação de medidas corretivas, conforme estabelecido pela Agência Portuguesa do Ambiente no Guia DEPR-DPA-GMRDP-01 Guia para a prestação de serviços na medição de radão por detetores passivos no ar interior de edifícios. O nível de referência nacional é expresso na Secção III, artigo 145º, do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro. A incerteza não é tida em consideração.

[b] - O resultado é superior ao nível de referência nacional, é necessário a implementação de medidas corretivas. Realize um teste ao radão após a instalação para verificar a eficácia das medidas implementadas, conforme estabelecido pela Agência Portuguesa do Ambiente no Guia DEPR-DPA-GMRDP-01 Guia para a prestação de serviços na medição de radão por detetores passivos no ar interior de edifícios. O nível de referência nacional é expresso na Secção III, artigo 145º, do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro. A incerteza não é tida em consideração.

[c] - Regra de decisão acordada com o cliente.

ISO: International Organization for Standardization; LRN: Laboratório de Radioatividade Natural.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

O Técnico de laboratório,

O Diretor do laboratório,

 José Erbolato Filho  
 (11/07/2024)

 Assinado por: ALCIDES JOSE SOUSA CASTILHO PEREIRA  
 Num. de identificação: 04416154  
 Data: 2024.07.12 17:29:17+01'00'



LABORATÓRIO DE RADIOATIVIDADE NATURAL  
 UNIVERSIDADE DE COIMBRA



### Relatório de ensaio n.º A2033/24

#### Identificação do Cliente

Cliente:	Workview, Unipessoal, Lda.		
Morada:	Zona Industrial do Socorro Lote nº64; 4820-570	Responsável:	Susana Gomes
Contacto(s):	961579376		

#### Dados da amostra

Código do detetor:	FJ2394	Produto:	Ar
Identificação da amostra:	Não definida		
Tipo de detetor:	Detetor passivo do tipo Solid State Nuclear Track Detector com película CR-39		
Requerente:	BRITACHAVES SA		
Morada de colocação:	Não definido		
Código postal:	Não definido	Localidade:	Chaves
Tipo de edifício:	Local de trabalho	Piso:	1
Local de colocação:	Escritório		
Tipo de medição:	Primeira		
Responsável pela colocação:	Cliente*	Responsável pela recolha:	Cliente*
Data de colocação:	27/03/2024	Data de recolha:	27/06/2024
Período de exposição:	92 dias	Data de entrada no LRN:	01/07/2024

#### Dados e Resultados do ensaio

Ensaio:	Determinação de Radão (Concentração de atividade)	Método:	ISO 11665-4:2021
Data de início do ensaio:	01/07/2024	Data de fim do ensaio:	10/07/2024
Resultado $\pm U_A$ :	607 $\pm$ 63 Bq/m <sup>3</sup>	Limite de deteção:	1 Bq/m <sup>3</sup>
Nível de referência:	300 Bq/m <sup>3</sup>		
Declaração de conformidade:	Não conforme [b]		
Observações:			

#### Notas:

Este relatório de ensaio refere-se apenas aos Itens ensaiados e/ou amostrados. Caso o LRN não seja o responsável pela colocação e/ou recolha dos detetores, os resultados aplicam-se ao detetor conforme reacionado. A colocação e recolha dos detetores não se encontram incluídas no âmbito da acreditação.

O ensaio assinalado com (\*) é contratado. O ensaio assinalado com (\*\*) não está incluído no âmbito da acreditação.

Os resultados da concentração de atividade de radão no ar são avaliados tendo em conta os tempos de exposição fornecidos pelo cliente, caso a colocação e/ou recolha seja da responsabilidade deste. O tempo de exposição aproximado em dias é calculado com base na seguinte equação: [(Data de recolha)-(Data de colocação)].

A incerteza global expandida do ensaio (U) é dada pela combinação da incerteza expandida da componente analítica (UA) e da incerteza expandida associada à colheita (UC), com base na seguinte equação:

$$U = k \times \left[ \left( \frac{U_A \times 100}{\text{Resultado}} \right)^2 + \left( \frac{U_C}{\text{Resultado}} \right)^2 \right]^{1/2} \times (1/100) \times \text{Resultado}$$

A incerteza expandida (UA) reportada é igual à multiplicação da incerteza-padrão combinada por um fator de expansão k igual a 2, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95 %.

sLD: igual ou inferior ao limite de deteção.

[a] - O resultado é abaixo do nível de referência nacional, não é necessário a implementação de medidas corretivas, conforme estabelecido pela Agência Portuguesa do Ambiente no Guia DEPR-DPA-GMRDP-01 Guia para a prestação de serviços na medição de radão por detetores passivos no ar interior de edifícios. O nível de referência nacional é expresso na Secção III, artigo 145º, do Decreto-Lei nº 108/2018, de 3 de dezembro. A incerteza não é tida em consideração.

[b] - O resultado é superior ao nível de referência nacional, é necessário a implementação de medidas corretivas. Realize um teste ao radão após a instalação para verificar a eficácia das medidas implementadas, conforme estabelecido pela Agência Portuguesa do Ambiente no Guia DEPR-DPA-GMRDP-01 Guia para a prestação de serviços na medição de radão por detetores passivos no ar interior de edifícios. O nível de referência nacional é expresso na Secção III, artigo 145º, do Decreto-Lei nº 108/2018, de 3 de dezembro. A incerteza não é tida em consideração.

[c] - Regra de decisão acordada com o cliente.

ISO: International Organization for Standardization; LRN: Laboratório de Radioatividade Natural.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

O Técnico de laboratório,

O Diretor do laboratório,

José Erbolato Filho  
(11/07/2024)

Assinado por: **ALCIDES JOSE SOUSA CASTILHO PEREIRA**  
 Num. de identificação: 04416154  
 Data: 2024.07.12 17:29:16+0100


 LABORATÓRIO DE RADIODATIVIDADE NATURAL  
 UNIVERSIDADE OF COIMBRA


## Relatório de ensaio n.º A2032/24

## Identificação do Cliente

<b>Cliente:</b>	Workview, Unipessoal, Lda.		
<b>Morada:</b>	Zona Industrial do Socorro Lote n.º64; 4820-570	<b>Responsável:</b>	Susana Gomes
<b>Contacto(s):</b>	961579376		

## Dados da amostra

<b>Código do detetor:</b>	FJ3660	<b>Produto:</b>	Ar
<b>Identificação da amostra:</b>	Não definida		
<b>Tipo de detetor:</b>	Detetor passivo do tipo Solid State Nuclear Track Detector com película CR-39		
<b>Requerente:</b>	BRITACHAVES SA		
<b>Morada de colocação:</b>	Não definido		
<b>Código postal:</b>	Não definido	<b>Localidade:</b>	Chaves
<b>Tipo de edifício:</b>	Local de trabalho	<b>Piso:</b>	0
<b>Local de colocação:</b>	Oficina		
<b>Tipo de medição:</b>	Primeira		
<b>Responsável pela colocação:</b>	Cliente*	<b>Responsável pela recolha:</b>	Cliente*
<b>Data de colocação:</b>	27/03/2024	<b>Data de recolha:</b>	27/06/2024
<b>Período de exposição:</b>	92 dias	<b>Data de entrada no LRN:</b>	01/07/2024

## Dados e Resultados do ensaio

<b>Ensaio:</b>	Determinação de Radão (Concentração de atividade)		<b>Método:</b>	ISO 11665-4:2021
<b>Data de início do ensaio:</b>	01/07/2024		<b>Data de fim do ensaio:</b>	10/07/2024
<b>Resultado <math>\pm U_A</math>:</b>	63 $\pm$ 8	Bq/m <sup>3</sup>	<b>Limite de deteção:</b>	1 Bq/m <sup>3</sup>
<b>Nível de referência:</b>	300 Bq/m <sup>3</sup>			
<b>Declaração de conformidade:</b>	Conforme [a]			
<b>Observações:</b>				

## Notas:

Este relatório de ensaio refere-se apenas aos itens ensaiados e/ou amostrados. Caso o LRN não seja o responsável pela colocação e/ou recolha dos detetores, os resultados aplicam-se ao detetor conforme rececionado. A colocação e recolha dos detetores não se encontram incluídas no âmbito da acreditação.

O ensaio assinalado com (\*) é contratado. O ensaio assinalado com (\*\*) não está incluído no âmbito da acreditação.

Os resultados da concentração de atividade de radão no ar são avaliados tendo em conta os tempos de exposição fornecidos pelo cliente, caso a colocação e/ou recolha seja da responsabilidade deste. O tempo de exposição aproximado em dias é calculado com base na seguinte equação: [(Data de recolha)-(Data de colocação)].

A incerteza global expandida do ensaio (U) é dada pela combinação da incerteza expandida da componente analítica (UA) e da incerteza expandida associada à colheita (UC), com base na seguinte equação:

$$U = k \times \left[ \frac{(UA \times 100)^2}{(\text{Resultado} \times 2)^2} + (UC/2)^2 \right]^{1/2} \times (1/100) \times (\text{Resultado}).$$

A incerteza expandida (UA) reportada é igual à multiplicação da incerteza-padrão combinada por um fator de expansão k igual a 2, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95 %.

sLD: Igual ou inferior ao limite de deteção.

[a] - O resultado é abaixo do nível de referência nacional, não é necessário a implementação de medidas corretivas, conforme estabelecido pela Agência Portuguesa do Ambiente no Guia DEPR-DPA-GMRDP-01 Guia para a prestação de serviços na medição de radão por detetores passivos no ar interior de edifícios. O nível de referência nacional é expresso na Secção III, artigo 145º, do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro. A incerteza não é tida em consideração.

[b] - O resultado é superior ao nível de referência nacional, é necessário a implementação de medidas corretivas. Realize um teste ao radão após a instalação para verificar a eficácia das medidas implementadas, conforme estabelecido pela Agência Portuguesa do Ambiente no Guia DEPR-DPA-GMRDP-01 Guia para a prestação de serviços na medição de radão por detetores passivos no ar interior de edifícios. O nível de referência nacional é expresso na Secção III, artigo 145º, do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro. A incerteza não é tida em consideração.

[c] - Regra de decisão acordada com o cliente.

ISO: International Organization for Standardization; LRN: Laboratório de Radiação Natural.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

O Técnico de laboratório,

O Diretor do laboratório,

 José Erbolato Filho  
 (11/07/2024)

 Assinado por: ALCIDES JOSE SOUSA CASTILHO PEREIRA  
 Num. de identificação: 04416154  
 Data: 2024.07.12 17:29:14-0100

# workview