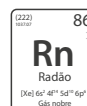


Soluções de ventilação para a mitigação de gás radão



Perigos, normas de referência e estratégias

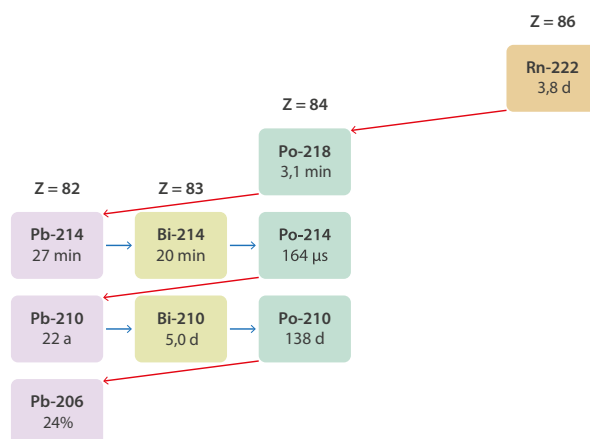


GÁS RADÃO

SOLUÇÕES DE VENTILAÇÃO PARA A MITIGAÇÃO DE GÁS RADÃO

O que é o radão?

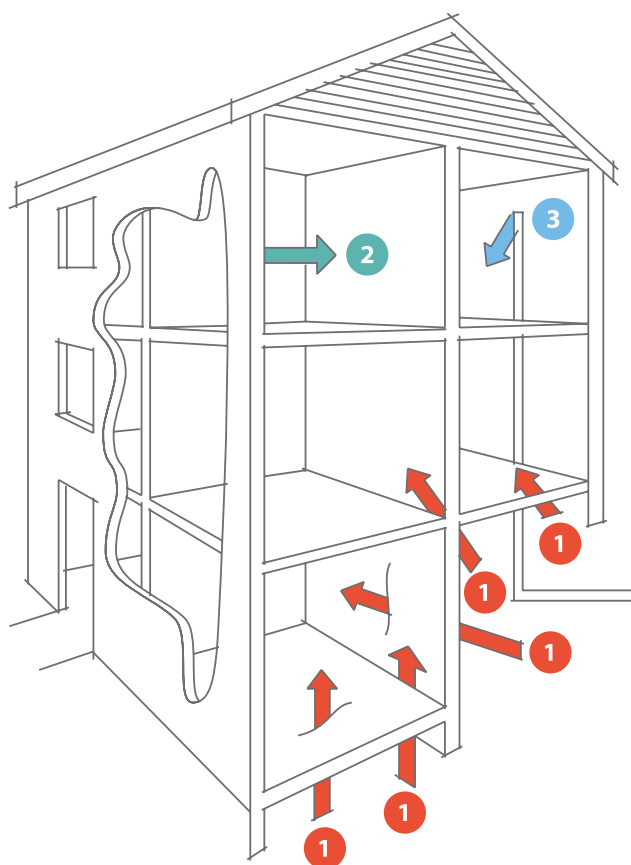
O radão é um gás radioativo de origem natural que surge da desintegração do Urânio (^{238}U) e do Rádio (^{226}Ra). Esta desintegração no sentido de elementos mais estáveis, denominados “filhos do radão” tem como consequência a emissão de **partículas alfa de alta energia, capazes de danificar o nosso ADN** e provocar mutações e tumores.



Tende a concentrar-se em espaços subterrâneos e com baixa altura e contribui, de forma destacada, para a dose de radiação ionizante recebida pela população geral.

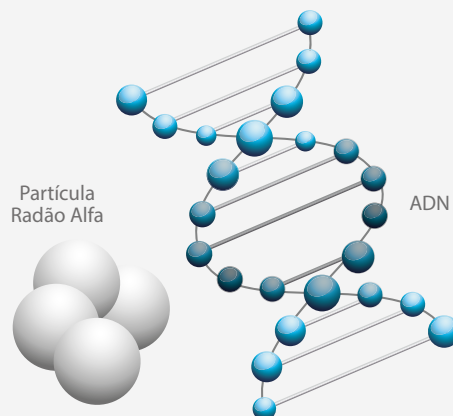
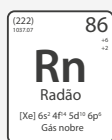
Como chega até nós?

O gás radão pode chegar até nós através de **infiltrações a partir de solos graníticos** (geralmente) e, em menor medida, da sua presença na água e alguns materiais de construção.



- 1** A partir do solo. Através de fendas e fissuras, juntas ou cavidades de construção, canalizações ou linhas de serviço.
- 2** A partir dos materiais de construção.
- 3** Através da água.

A desintegração do radão tem como consequência a emissão de partículas alfa de alta energia, capazes de danificar o nosso ADN e provocar mutações e tumores



De acordo com a OMS, até 14% dos casos de cancro do pulmão são devidos a exposição ao gás radão

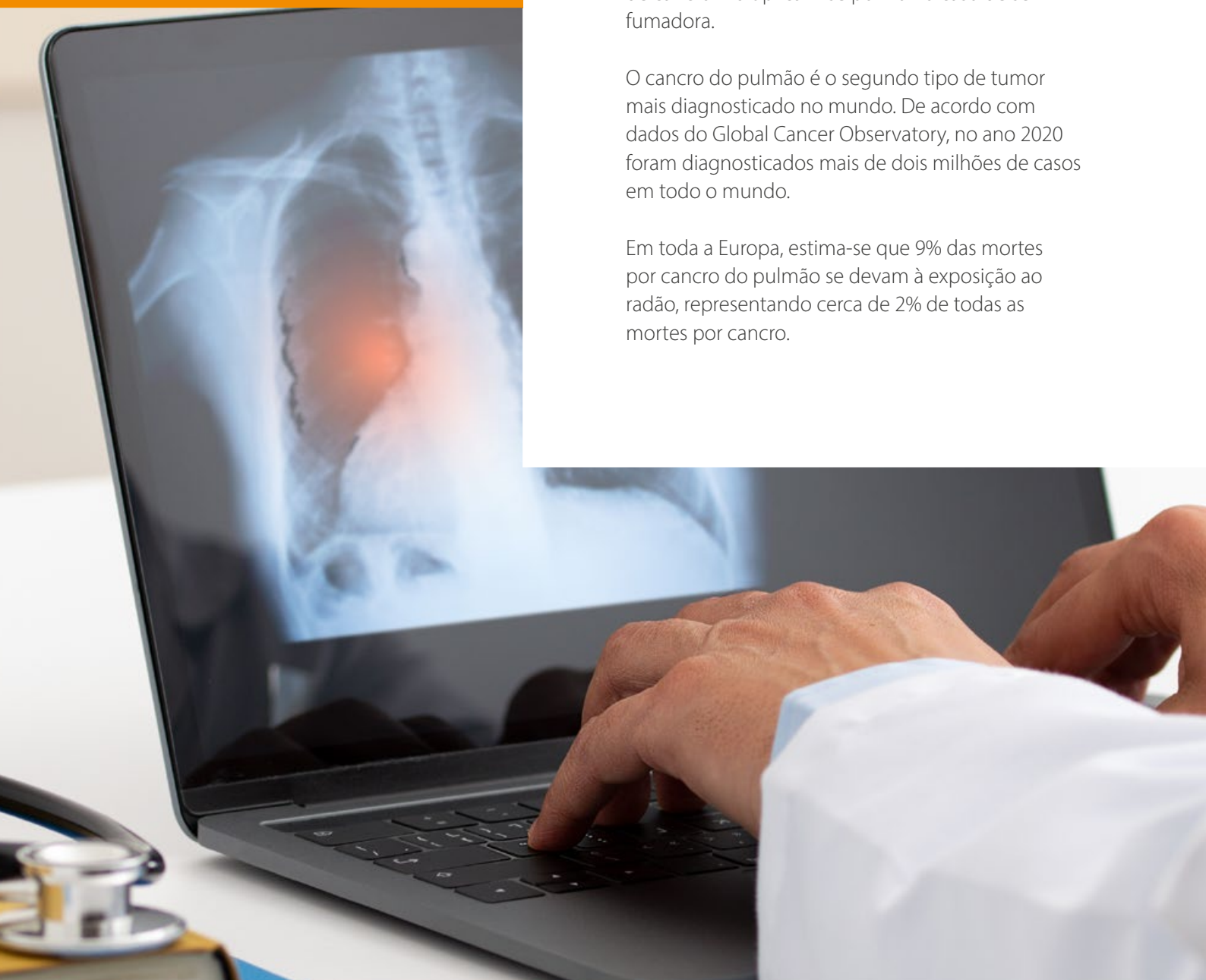
Perigos para a saúde

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que **até 14% dos casos de cancro do pulmão no mundo são atribuíveis à exposição ao gás radão**, sendo a segunda causa, apenas atrás do tabaco.

Além disso, este organismo estima que as probabilidades de uma pessoa padecer deste tipo de cancro multiplicam-se por 10 no caso de ser fumadora.

O cancro do pulmão é o segundo tipo de tumor mais diagnosticado no mundo. De acordo com dados do Global Cancer Observatory, no ano 2020 foram diagnosticados mais de dois milhões de casos em todo o mundo.

Em toda a Europa, estima-se que 9% das mortes por cancro do pulmão se devam à exposição ao radão, representando cerca de 2% de todas as mortes por cancro.



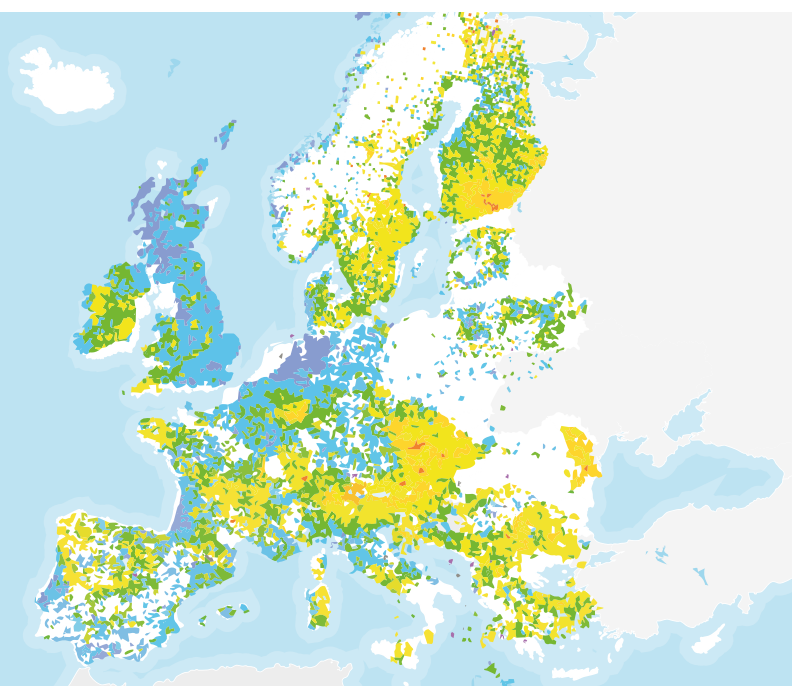
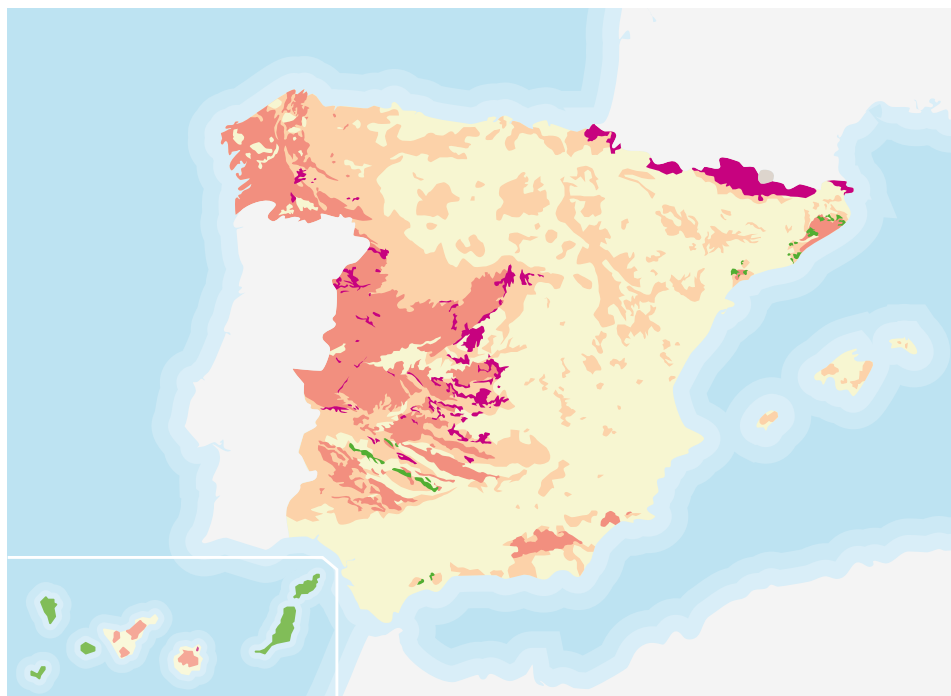
Um problema global

Os **solos graníticos constituem um dos substratos mais comuns em todo o mundo**, pelo que o risco de elevadas concentrações de gás radão é um problema global.

- P90 maior do que 400 Bq/m³
- P90 entre 301 e 400 Bq/m³
- P90 entre 201 e 300 Bq/m³
- P90 entre 101 e 200 Bq/m³
- P90 menor do que 100 Bq/m³

Mapa do potencial de radão em Espanha. Janeiro de 2017

Fonte: Consejo de Seguridad Nuclear (Conselho de Segurança Nuclear - CSN)



- 0 - 20 Bq/m³
- 20 - 50 Bq/m³
- 50 - 100 Bq/m³
- 100 - 200 Bq/m³
- 200 - 500 Bq/m³
- 500 - 1.000 Bq/m³
- 1.000 - 2.000 Bq/m³
- 2.000 - 10.120 Bq/m³

European Indoor Radon Map. November 2021

Fonte: European Commission. DG. JRC, REM 2021

NORMAS DE REFERÊNCIA



***DIRETIVA 2013/59/EURATOM DO CONSELHO,
que fixa as normas de segurança de base
relativas à proteção contra os perigos
resultantes da exposição a radiações
ionizantes.***

Esta Diretiva Europeia estabelece níveis de referência para as concentrações de radão em interiores e para a radiação gama em interiores emitida por materiais de construção e introduz requisitos sobre a reciclagem de resíduos procedentes de indústrias que processam materiais radioativos de origem natural e os convertem em materiais de construção.

Em situações de exposição existentes que envolvam a **exposição ao radão**, os níveis de referência serão estabelecidos em termos de concentração de atividade de radão no ar, de acordo com o especificado no Artigo 74 para o público em geral e o Artigo 54 para os trabalhadores.

Artigo 54

Radão em locais de trabalho

Os Estados-membros estabelecerão níveis de referência nacionais para as concentrações de radão em interiores em locais de trabalho. O nível de referência para a concentração média anual de atividade no ar não deverá ser superior a **300 Bq/m³** de acordo com Decreto Lei nº 108/2018 de 3 de Dezembro- Artigo 145º, a menos que o justifiquem as circunstâncias nacionais predominantes..



Os Estados-membros exigirão que se realizem medições de radão:

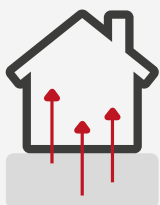
— (a) em locais de trabalho dentro das áreas identificadas de acordo com o Artigo 103 **que se localizem no rés-do-chão ou na cave**, tendo em conta os parâmetros contidos no plano de ação nacional de acordo com o estabelecido no ponto 2 do Anexo XVIII, bem como

— (b) **em tipos específicos de locais de trabalho identificados no plano de ação nacional**, tendo em conta o ponto 3 do Anexo XVIII.

Artigo 74

Exposição interior ao radão

Os Estados-membros estabelecerão níveis de referência nacionais para as concentrações de radão em interiores. Os níveis de referência para a concentração média anual de atividade no ar não deverão ser superiores a **300 Bq/m³**.



No quadro do plano de ação nacional mencionado no Artigo 103, os Estados-membros promoverão ações para identificar vivendas com concentrações de radão (como média anual) que ultrapassem o nível de referência e fomentarão, quando for adequado através de meios técnicos ou outros, **medidas para reduzir as concentrações de radão nestas vivendas**.

Os Estados-membros garantirão que se dispõe de informações locais e nacionais sobre a exposição ao radão em interiores e os riscos para a saúde associados, sobre a importância de realizar medições de radão e sobre os **meios técnicos disponíveis para reduzir as concentrações de radão existentes**.

ESTRATÉGIAS

As soluções de ventilação, em muitas ocasiões, são a única alternativa

O guia técnico elaborado pelo Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja (IETcc) no ano de 2019, com o título *Rehabilitación frente al radón* (Reabilitação perante o radão), reúne as principais estratégias globais para a mitigação do radão.

Existem na atualidade diferentes estratégias de proteção perante o radão, em geral, focadas no procedente do terreno. Têm como principal objetivo **diminuir a exposição ao radão das pessoas no interior dos edifícios**. Assim, estas estratégias podem agrupar-se em:

Estratégias de mitigação **antes da entrada do radão** no edifício

Estratégias de mitigação **depois da entrada do radão** no edifício



Estratégias de isolamento

Barreiras de proteção. Colocam-se para evitar a entrada de radão no interior dos edifícios mediante a melhoria da estanqueidade da envolvente em contacto com o terreno.



01

Estratégias de ventilação de um espaço de contenção



02

Estratégias de ventilação mediante a despressurização do terreno



03

Estratégias de ventilação dos locais habitáveis

Nos edifícios existentes, as estratégias de isolamento contam com as limitações que pressupõe a presença de elementos construtivos pré-existentes, o alcance da atuação, os recursos económicos disponíveis, etc., pelo que as estratégias de ventilação apresentam-se, em muitas ocasiões, como a única alternativa.

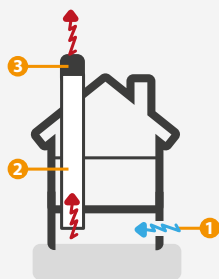


01

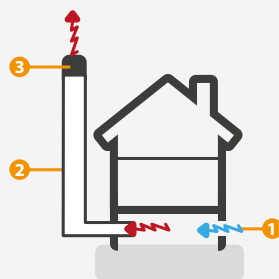
Estratégias de ventilação de um espaço de contenção

O espaço de contenção, câmara de ar ou câmara de saúde, é um espaço situado entre o terreno e os locais a proteger. Neste caso, é o local onde tende a acumular-se a maior parte do radão proveniente do terreno.

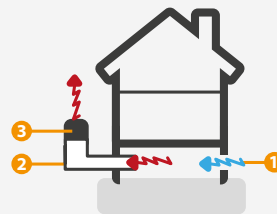
A ventilação da câmara de ar empregue como espaço de contenção tem como finalidade **reduzir a concentração de radão** à qual os fechos dos locais habitáveis se encontram expostos. Baseia-se em favorecer a expulsão do ar com elevada concentração de radão da câmara e que não tenda a penetrar nos locais habitáveis.



Conduta de extração com ventilador de extração até à cobertura pelo interior do edifício.



Conduta de extração com ventilador de extração até à cobertura pelo exterior do edifício.



Conduta de extração com ventilador de extração em fachada pelo exterior do edifício.

- 1 Abertura de admissão
- 2 Conduta de extração
- 3 Equipamento de extração

SOLUÇÕES

As soluções de ventilação da SODECA garantem a máxima eficiência e flexibilidade para se adaptar aos diferentes cenários possíveis.

Setor residencial



NEOLINEO/EW

Setor terciário



SVE/PLUS/EW

Setor industrial



CJBD/EC/AL



EC Technology Solutions

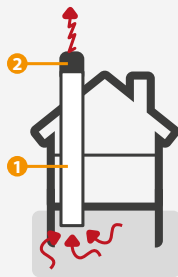


02

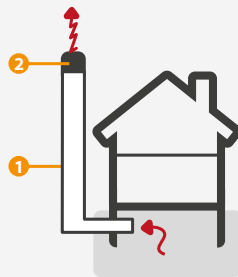
Estratégias de ventilação mediante a despressurização do terreno

A despressurização do terreno tem como finalidade reduzir a **concentração de radão que pode penetrar através dos fchos** do edifício.

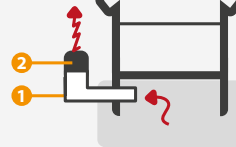
Baseia-se em produzir uma depressão no terreno subjacente ou limítrofe ao edifício mediante a utilização de um ventilador de extração mecânico, de forma a que se favoreça que o radão seja expulso para o exterior e não tenda a penetrar para o interior do edifício.



Conduta de extração com ventilador de extração até à cobertura pelo interior do edifício.



Conduta de extração com ventilador de extração até à cobertura pelo exterior do edifício.



Conduta de extração com ventilador de extração em fachada pelo exterior do edifício.

- 1 Conduta de extração
- 2 Equipamento de extração

SOLUÇÕES

As soluções de ventilação da SODECA garantem a máxima eficiência e flexibilidade para se adaptar aos diferentes cenários possíveis.

Setor **residencial**



NEOLINEO/EW

Setor **terciário**



SVE/PLUS/EW

Setor **industrial**



CJBD/EC/AL

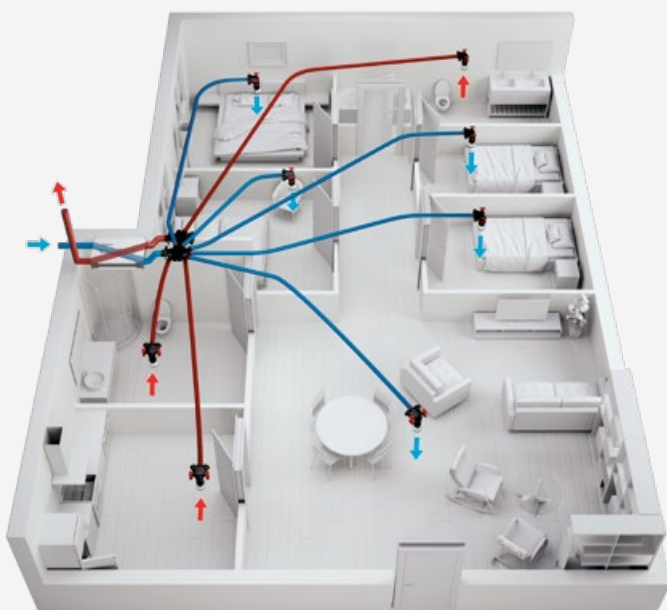


EC Technology Solutions



03

Estratégias de ventilação dos locais habitáveis



A ventilação dos locais habitáveis tem como finalidade reduzir a concentração de radão no seu interior, mediante o **aumento da renovação do ar em espaços interiores**.

Baseia-se na diluição da concentração de compostos gasosos como, por exemplo, o radão em presença de uma quantidade suficiente de ar limpo.

SOLUÇÕES

As soluções de ventilação da SODECA garantem a máxima eficiência e flexibilidade para se adaptar aos diferentes cenários possíveis.

Setor residencial



AIRHOME

Setor terciário



RECUP/EC-BS

Setor industrial



RECUP/EC-H



EC Technology Solutions

**PORTUGAL****Sodeca Portugal, Unip. Lda.**

PORTO

Rua Veloso Salgado 1120/1138

4450-801 Leça de Palmeira

Tel. +351 229 991 100

geral@sodeca.pt

LISBOA

Pq. Emp. da Granja Pav. 29

2625-607 Vialonga

Tel. +351 219 748 491

geral@sodeca.pt

ALGARVE

Rua da Alegria, 33

8200-569 Ferreiras

Tel. +351 289 092 586

geral@sodeca.pt

www.sodeca.pt**www.sodeca.com**