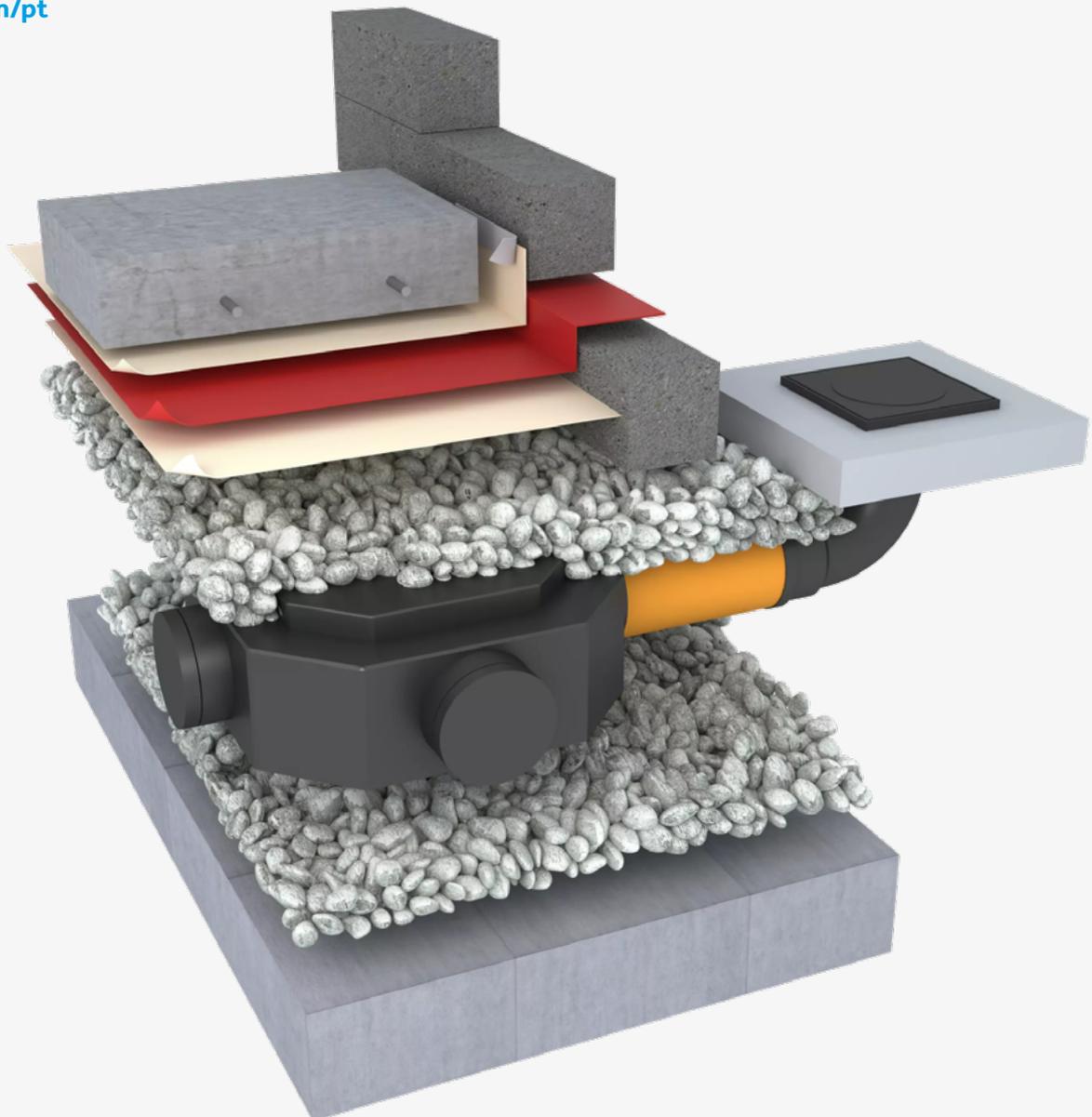




Barreiras para combater o gás radão

bmigroup.com/pt



Conteúdos

1. INTRODUÇÃO	2
2. BARREIRAS DE PROTEÇÃO CONTRA O GÁS RADÃO	4
2.1 Produtos Betuminosos	4
2.2 Sintéticas e complementos	5
3. SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA O RADÃO	6
3.1 Barreiras para a construção através membranas betuminosas	6
3.2 Barreiras para ensoleiramentos e grandes superfícies através membranas sintéticas	6
3.3 Solução combinada	7
3.4 Caso para a reabilitação	7
4. SISTEMA DE DESPRESSURIZAÇÃO DO TERRENO	8
5. CASOS DE ÊXITO	9

1. Introdução

O que é o gás radão?

O radão (Rn) é um gás radioativo de origem natural, incolor e inodoro, sendo a maior fonte de exposição à radiação ionizante da população mundial e classificado pela Agência Internacional para a Investigação do Cancro (IARC) desde 1988 como um agente carcinogénico do Grupo 1. Este gás provém das rochas e dos solos e a sua concentração no interior dos edifícios depende principalmente das características geogénicas, do tipo de construção e do uso do edifício.

Os efeitos da exposição ao radão na saúde humana são bem conhecidos, sendo necessário estabelecer estratégias para lidar com os riscos decorrentes da exposição prolongada.

A exposição ao Rn é a segunda causa de cancro do pulmão, logo a seguir ao tabaco, e a primeira causa em não-fumadores. O risco de cancro do pulmão aumenta proporcionalmente com o aumento da dose por exposição e as estimativas recentes apontam que 3 a 14 % dos cancros do pulmão a nível mundial são resultantes da exposição ao Rn.

Onde aparece?

O radão entra para o interior dos edifícios, vindo do solo, através de fissuras e fendas no pavimento, nas paredes enterradas, nas juntas entre o chão e a parede e pela canalização mal/não isolada. Pode acumular-se no interior e atingir valores elevados.

As concentrações elevadas dependem primariamente do solo, do tipo de construção e dos hábitos de vida/uso do edifício. Pode haver também contribuição dos materiais de construção e da água proveniente de furos.

O Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, estabelece o nível de referência nacional para a concentração de atividade média anual do Rn no ar, que não deve exceder 300 Bq/m³ em habitações e outros edifícios com altos fatores de ocupação por membros do público, bem como nos locais de trabalho.

De forma a garantir que os níveis de concentração se mantêm relativamente reduzidos e inferiores ao nível de referência nacional, devem ser consideradas medidas de proteção tanto na construção de novos edifícios (medidas preventivas) como nos edifícios existentes (medidas corretivas ou de remediação).

As medidas de prevenção e remediação distinguem-se entre as que utilizam métodos mecânicos para a ventilação e/ou despressurização (medidas ativas) e as que utilizam ventilação natural (medidas passivas). Frequentemente, a redução da concentração de radão é alcançada pela combinação de diversas estratégias de mitigação.

Medidas de Correção:

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

Medidas de Prevenção:

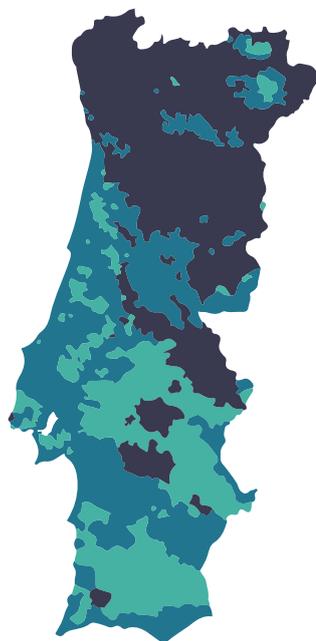
- Selagem com aplicação de membranas prefabricadas
- Despressurização do terreno
- Ventilação natural

Mapa de suscetibilidade ao radão

O mapa de suscetibilidade dá a indicação dos níveis médios de Radão para determinada zona, categorizando diferentes níveis de risco, como alto, médio e baixo.

Legenda

- Baixa
- Moderada
- Elevada



Uma barreira ao gás radão deverá ter as seguintes características:

- Ter continuidade: Juntas e encontros selados.
- Selar encontros com elementos que a interrompem.
- Não apresentar fissuras que permitam a passagem do radão do solo por convecção.
- Durabilidade adequada à vida útil do edifício, e suas condições e manutenção.

2. Produtos para proteção contra o gás radão

2.1 Produtos betuminosos

A BMI - ChovA dispõe de uma ampla gama de produtos bastante presente no mercado, que podem ser utilizadas na impermeabilização de estruturas enterradas, em qualquer tipo de edificação e que, ao mesmo tempo, estão testadas e certificadas para constituir uma proteção contra o gás radão.



São produtos certificados por DIT nº678/23

ChovA/BMI impermeabilização e drenagem de estruturas enterradas e proteção contra gás radão.

Não necessita selagem com adesivos adicionais para as sobreposições, uma vez que a soldadura é feita com o próprio produto. Possuem muito boa trabalhabilidade e resistência mecânica.

Abaixo mostramos as suas características:

Produto	Espessura D (mm)	Coefficiente de difusão ao radão D (m ² /s)	Resistência ao corte (N/5cm)	Resistência ao impacto (mm)
ChovAPLAST® ALUM BV 30	2,0	$< 10^{-13}$	-	-
POLITABER® COMBI 40	2,8	$7 \cdot 10^{-12}$	450±150	>1.000
POLITABER® COMBI 48	3,0	$4,6 \cdot 10^{-12}$	450±150	>1.000
POLITABER® PARKING 48	3,8	$4,8 \cdot 10^{-12}$	650±250	≥2.400
POLITABER® AUTOADESIVA ANTI RADÃO	1,5	$< 10^{-13}$	250±100	≥1.500



2.2 Produtos sintéticos e complementos

A barreira de proteção contra gás radão sintética é uma lâmina vermelha composta por três camadas de polietileno virgem de baixa densidade (LDPE), reforçada com uma armadura de poliéster intermédia de alta resistência. Os acessórios foram desenhados especificamente para garantir total compatibilidade e fácil aplicação, desempenhando um papel fundamental na obtenção da total integridade do sistema contra o gás radão. É um sistema de impermeabilização completo, composto por diferentes elementos e componentes que dão origem a uma solução versátil e seguro, adequado para vários projetos.

Pelas suas características é adequado para edifícios em fase de nova construção e também para reabilitação, onde a aplicação de sistemas de controlo é mais limitado. Este produto permite grandes desempenhos de instalação, devido ao seu formato 2x25m.



Produto	Espessura D (mm)	Coefficiente difusão ao radão D (m ² /s)	Resistência ao rasgo (N)	Resistência carga estática (kg)
MONARFLEX® RBM 400	0,4	3,4·10 ⁻¹²	L ≥ 380, T ≥ 380	≥ 20

Nos acessórios, encontramos:



GEObUTYL TAPE

Selante butílico não curado de dupla face, usado para estruturas onde é necessário uma selagem permanente e flexível. Também utilizado para sobreposição de telas e para selar juntas. Adesivo em ambos os lados.

- Espessura: 2 mm
- Largura : 30 mm
- Comprimento: 25 m
- Cor: Preto



RADON MULTITAPE

Fita adesiva para selagens à base de borracha sintética, isenta de solventes e adesiva num só lado. Pode ser usada para sobrepôr e unir lâminas do mesmo material, sempre sobre uma superfície seca e limpa.

- Espessura: 0.6 mm
- Largura : 80 mm
- Comprimento: 20 m
- Cor: Cinzento



EASI-POUR

Selante líquido fluido, autonivelante que fornece uma selagem eficaz contra o radão, ao ar e à humidade ao redor dos elementos emergentes de pequeno diâmetro e perfil irregular.

3. Sistemas de proteção contra radão

O Decreto-Lei n.º 108/2018 estabelece o regime jurídico da proteção radiológica, transpondo a Diretiva 2013/59/Euratom. Esta Diretiva fixa as normas de segurança de base relativas à proteção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes. Nesse sentido apresentamos diferentes sistemas. Entre estes sistemas, temos os sistemas betuminosos, sintéticos e mistos, para construção nova e reabilitação.



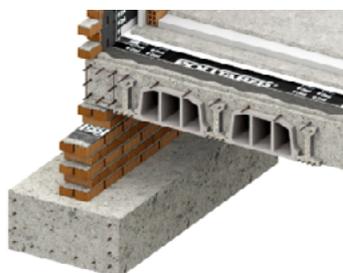
Muitas destas soluções estão incluídas no nosso DIT nº678/23

ChovA/BMI impermeabilização e drenagem de estruturas enterradas e proteção contra gás radão.

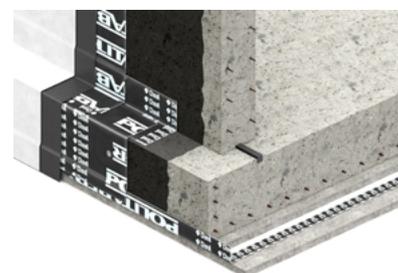
3.1 Barreiras para edifícios através de Membranas Betuminosas



Proteção de muros enterrados
laje de ensoleiramento
pelo exterior do edifício



Proteção de laje com desnível
sanitário com proteção
pela face superior



Proteção de muros enterrados
e laje de ensoleiramento pelo
lado exterior do edifício

3.2 Barreiras para grandes superfícies utilizando membranas sintéticas

Estas barreiras sintéticas são soluções económicas, de instalação rápida, segura, confiável e com experiência em mais de 20 anos em países da Europa como Irlanda, República Checa, etc.

É uma solução sem aplicação com maçarico de chama, ou seja, com aplicação de ar quente.





3.3 Solução combinada

Tanto as soluções de membranas asfálticas, como as sintéticas, têm vantagens que as podem tornar mais competitivas na instalação dependendo das áreas e dos elementos construtivos existentes (paredes, pisos, grandes soleiras). No entanto, estas soluções podem ser combinadas para adaptar às necessidades do projeto e garantir da melhor forma possível a proteção contra o radão. Neste sentido, na BMI apresentamos soluções combinadas entre membranas betuminosas e sintéticas.

No caso da solução betuminosa, devido ao adesivo das próprias membranas, oferece total aderência sobre paredes de uma forma fácil. Além disso, pode ser combinada a proteção do solo em grandes dimensões, com a membrana sintética, para obter elevado rendimento de instalação aumentando a área de proteção por cada rolo e reduzindo a quantidade de juntas e selagens das mesmas.



3.4 Caso para a reabilitação

No caso de reabilitações de edifícios, na maioria dos casos só podemos agir por dentro e não podemos usar maçarico de chama devido à má ventilação, e neste caso, podemos usar membranas autoadesivas em pavimentos, paredes e membranas sintéticas para pavimentos.

Reabilitação de parede enterrada no interior.



4. Sistema de despressurização do solo

O sistema é composto por caixas (Easi-Sump), instaladas abaixo da laje de ensoleiramento do edifício, numa camada de enchimento granular para promover a circulação do gás. Esta rede é ligada por tubo de PVC a um elemento exterior (Cap-Link), para que o gás radão seja transportado para o exterior do edifício.

Ao instalar estes dispositivos, invertemos a diferença de pressão entre o solo e o interior do edifício, dificultando a entrada do radão. Nos locais onde a concentração esperada de gás radão for maior, a combinação de ambos os sistemas garante a proteção contra um contaminante tão perigoso e prejudicial como o radão.

Na BMI temos o sistema Easi-Sump, que nos permite garantir a despressurização do terreno através da disposição de alguns elementos de polietileno (Easi-Sump), como de caixas invertidas, interligadas por um tubo em PVC de saneamento de 110 mm de diâmetro, e tudo isso conectado ao exterior através de um elemento de saída em PVC (Cap-Link).

Os elementos que compõem este sistema são os seguintes:



EASI-SUMP

Elemento de polietileno de média densidade com formato tridimensional, octogonal e oco. Tem dimensões de 46x46 cm e uma altura de 15 cm. Possui um design exclusivo e patenteado para proporcionar uma forma simples e eficaz de despressurização ou pressurização do terreno, de acordo com a necessidade após a construção. É colocado no terreno na camada granular, sob o edifício.



CAP LINK

Elemento de cloreto de polivinila, sem plastificantes, localizados no exterior e conectados com EasiSump através de tubos de PVC-U para extrair o gás radão para a superfície.

5. Casos de êxito

CONSTRUÇÃO DO SUPERMERCADO LIDL FIGUERES, GIRONA

Sistema GEOFIM® PP 125-15 + POLITABER® COMBI 40 + GEOFIM® 300

Superfície 2.600 m²

Certificações



CONSTRUÇÃO DE 123 MORADIAS ALAMAR TORREMOLINOS, MÁLAGA

Sistema BETÃO DE LIMPEZA + PRIMER EAL + POLITABER® COMBI 48 + GEOFIM® PP 125-15

Superfície 2.000 m²

Certificações



CONSTRUÇÃO DE SUPERMERCADO BM GALAPAGAR, MADRID

Sistema Barreira de proteção:
GEOFIM® 300 + RMB 400

Sistema de despressurização:
EASI-SUMP + CAP LINK

Superfície 2.500 m²



CONSTRUÇÃO DO C.C. NEXUM RETAIL PARK FUENLABRADA, MADRID

Sistema Barreira de proteção:
GEOFIM® 300 +
MONARFLEX® RMB 400

Superfície 18.000 m²





BMI Portugal

Estrada Nacional 361- 1 Km. 10 - Outeiro
da Cabeça 2565-594 Torres Vedras.

sac@bmigroup.com
apoio.tecnico@bmigroup.com

Tel: 261 920 005

[bmigroup.com/pt](https://www.bmigroup.com/pt)